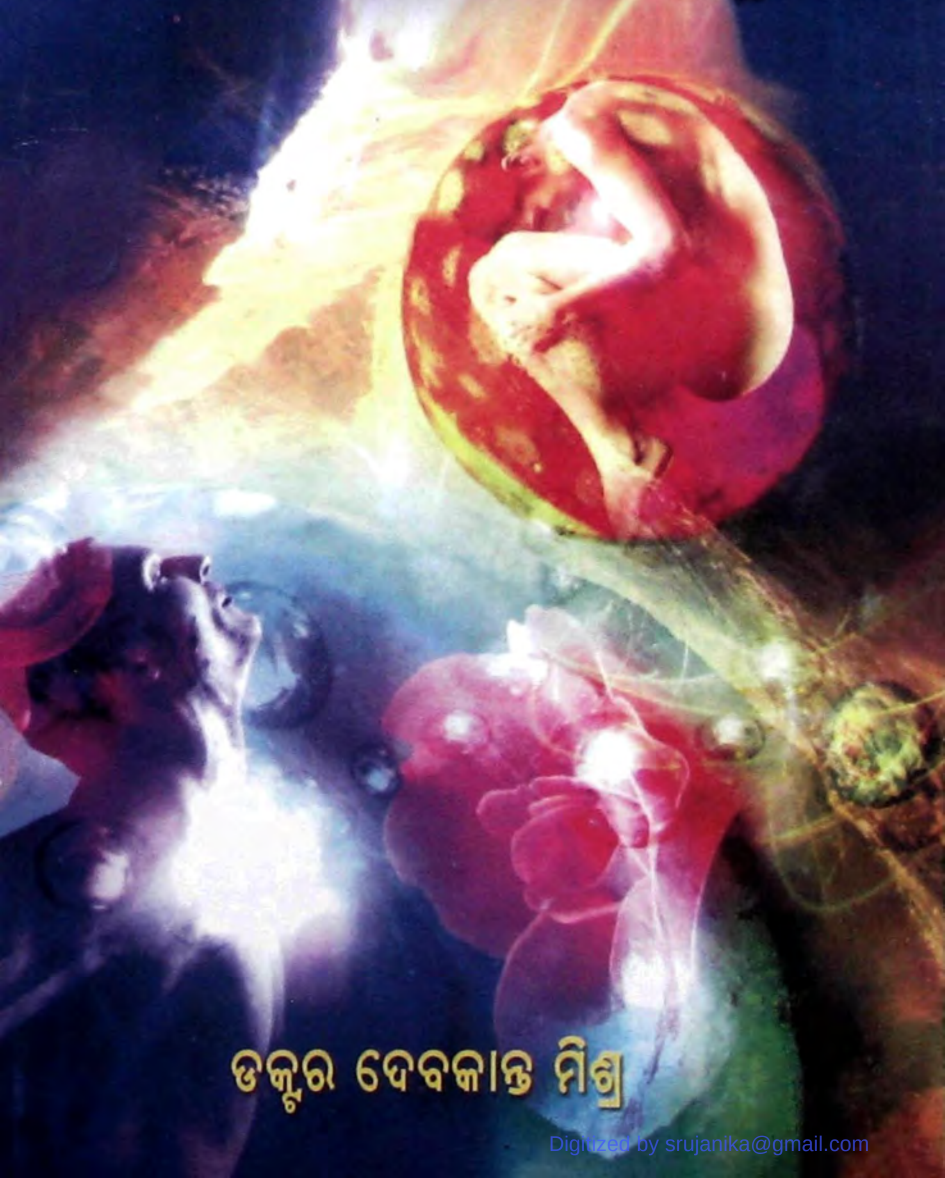
ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ମଙ୍ଗଳ

ଅଭିଯାନପାଇଁ ବ୍ୟାପକ ପ୍ରସ୍ତୁତି



ଡକ୍ଟର ଦେବକାନ୍ତ ମିଶ୍ର

ଆଗାମୀ ଦୁଇ ଦଶକ ମଧ୍ୟରେ

ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ମଙ୍ଗଳ

ଅଭିଯାନ ପାଇଁ ବ୍ୟାପକ ପ୍ରସ୍ତୁତି

ଆଗାମୀ ଦୁଇ ଦଶକ ମଧ୍ୟରେ

ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ମଙ୍ଗଳ

ଅଭିଯାନ ପାଇଁ ବ୍ୟାପକ ପ୍ରସ୍ତୁତି

ପ୍ରଫେସର ଡକ୍ଟର ଦେବକାନ୍ତ ମିଶ୍ର
ଭୂତପୂର୍ବ ସଭାପତି, ଓଡ଼ିଶା ବିଜ୍ଞାନ ଏକାଡେମୀ,
ଭୁବନେଶ୍ୱର

ସୁଧା ପ୍ରକାଶନ
ବାଖରାବାଦ୍, କଟକ-୭୫୩୦୦୨

ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ମଙ୍ଗଳ ଅଭିଯାନ ପାଇଁ ବ୍ୟାପକ ପ୍ରସ୍ତୁତି – ଲେଖକ : ପ୍ରଫେସର (ଡକ୍ଟର) ଦେବକାନ୍ତ ମିଶ୍ର, ପ୍ରକାଶକ : ସୁଧା ପ୍ରକାଶନ, ବାଖରାବାଦ୍, କଟକ-୭୫୩୦୦୨, ପ୍ରଚ୍ଛଦ ଶିଳ୍ପୀ : ବିଜୟ ପ୍ରଧାନ, ଡି.ଟି.ପି. : ୟୁନିଟେକ୍, କଟକ, ମୁଦ୍ରଣ : ଲକ୍ଷ୍ମୀ ଅଫ୍‌ସେଟ୍ ପ୍ରେସ୍, କଟକ ।

CHANDRA O MANGALA ABHIJANA PAIN BYAPAKA PRASTUTI – Author : Prof. (Dr.) Debakanta Mishra, Publisher : Sudha Prakashan, Bakharabad, Cuttack-753002, Orissa (India), Cover Design : Bijay Pradhan, D.T.P. : Unitech, Cuttack, Printer : Laxmi Offset Press, Cuttack.

© Publisher

First Edition : **2004** ISBN 81-7704-061-8

Price : **Rs. 25**

ଉଦୀୟମାନ ପ୍ରକାଶକ ଭ୍ରାତାଯୁଗଳ

ହିମାଂଶୁ ଓ ସୁଧାଂଶୁଙ୍କୁ

ଶ୍ରଦ୍ଧା ଉପହାର

PROLOGUE

"There are some who question the relevance of space activities in developing nations. To us there is no ambiguity of purpose. We do not have the fantasy of competing with the economically advanced nations in the exploration of the moon or the planets, or manned space flights. But we are convinced that if we are to play a meaningful role nationally and in the community of nations, we must be second to none in the application of advanced technologies to the real problems of man and society, which we find in our country."

Dr. Vikram Sarabhai

ସୂଚୀପତ୍ର

- ଉପକ୍ରମ ୧
- ଆପୋଲୋର ପଦାଙ୍କ ଅନୁସରଣ
  [In Apollo's Footsteps] ୩
- ଚାନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠଦେଶ : ସବୁଠାରୁ ନିରୋଳା ଗବେଷଣାଗାର
  [The Lonliest Lab] ୨୧
- ମଙ୍ଗଳ ଅଭିଯାନ : ଆମ ଇପ୍‌ସିତ ଲକ୍ଷ୍ୟ
  [Destination Mars] ୩୨
- ଆନ୍ତଃରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ସହଯୋଗର ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକତା ୪୪
- ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନର ଅନ୍ତିମ ସୀମା
  [Medicine's Final Frontier] ୪୭
- ଉପସଂହାର ୫୨
- Epilogue ୫୬

●

ଆଗାମୀ ଦୁଇ ଦଶକ ମଧ୍ୟରେ

ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ମଙ୍ଗଳ ଅଭିଯାନ ପାଇଁ ବ୍ୟାପକ ପ୍ରସ୍ତୁତି

ଉପକ୍ରମ

୨୦୦୪ ମସିହାର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ପ୍ରେସିଡେଣ୍ଟ୍ ଜର୍ଜ୍ ଡବ୍ଲିଉ. ବୁଶ ଘୋଷଣା କରିଛନ୍ତି ଯେ ଏଣିକି ମନୁଷ୍ୟର ମହାକାଶ ପର୍ଯ୍ୟଟନ ପ୍ରତି ଅଗ୍ରାଧିକାର ଆରୋପ କରାଯିବ । ତାଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ୨୦୨୦ ମସିହା ସୁଦ୍ଧା ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କୁ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଅବତରଣ କରାଯିବ ଏବଂ ସେଠାରେ ସେମାନେ ରହିବା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ସୁବନ୍ଦୋବସ୍ତ କରାଯିବ । ଚନ୍ଦ୍ରାଭିଯାନ ସହିତ ସମକାଳିକ ଭାବରେ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠରେ ମନୁଷ୍ୟବିହୀନ ଓ ମନୁଷ୍ୟଧାରିତ ମହାକାଶଯାନଗୁଡ଼ିକୁ ଯଥାଶୀଘ୍ର ପହଞ୍ଚାଇଦେବା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ନାସା (NASA) କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷଙ୍କୁ ସକ୍ରିୟ କରାଯିବ । ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନର ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ମନୁଷ୍ୟ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ବକ୍ଷରେ ସୁଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ଆଡ଼କୁ ଯାତ୍ରା କରିବାର ତାହାର ଆଦିମ ଅଭିଳାଷଟିକୁ କେତେ ପରିମାଣରେ ବାସ୍ତବ କ୍ଷେତ୍ରରେ ରୂପାୟିତ କରିପାରିବ, ତତ୍ସମ୍ପର୍କୀୟ ପ୍ରାକ୍ସୂଚନା ଆଜହୁଁ ଯୋଗାଇ ଦେବା ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ : "We do not know where this journey will end, yet we know this; human beings are headed into the cosmos." ।

ବୁଶଙ୍କ ଏରୂପ ଘୋଷଣାକୁ ସ୍ୱଦେଶର ତଥା ବିଦେଶର ସମାଲୋଚକମାନେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଚାର କରିଛନ୍ତି । ଅଧିକାଂଶ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଏହା ବୁଶ୍‌ଙ୍କର ପ୍ରାକ୍‌ନିର୍ବାଚନକାଳୀନ ଏକ ଫାଙ୍କା ପ୍ରତିଶ୍ରୁତି । ତାଙ୍କ ପିତା ମଧ୍ୟ ମଙ୍ଗଳ ଅଭିଯାନ ସମ୍ପର୍କରେ ପୂର୍ବରୁ ଏ ପ୍ରକାର ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ଏବଂ ଆର୍ଥିକ ଅନାଟନର

ଆଳ ଦର୍ଶାଯାଇ ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ତାଙ୍କ ପ୍ରତିଶ୍ରୁତିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଇ ନ ଥିଲା । ଅନେକ ବିଶେଷଜ୍ଞ ମଧ୍ୟ ସଂଶୟ ଆରୋପ କରୁଛନ୍ତି ଯେ ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ମଙ୍ଗଳ ଅଭିଯାନକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପ ଦେବା ପାଇଁ, ବିଶେଷଭାବରେ ମନୁଷ୍ୟଧାରିତ ମହାକାଶଯାନଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରାକ୍‌ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମଗୁଡ଼ିକ ଶେଷ ହୋଇଯିବା ପରେ ନିରାପଦରେ ଓ ନିର୍ବିଘ୍ନରେ ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ଫେରାଇ ଆଣିବା ପାଇଁ, ନାସା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର ଠିକଣା ସମୁନ୍ନତି ସାଧନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି କି ? ଏପରି ଦୁରୂହ ବ୍ୟାପାରକୁ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଠିକଣା ଭାବରେ ପରିଚାଳନା କରିବା ପାଇଁ ନାସା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ଆଶାନୁରୂପ ପାରଙ୍ଗମତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିପାରିବେ କି ?

ଅର୍ଥ, ପରିଚାଳନା ଓ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଅପରିକଳ୍ପିତ ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ଏହି ଯୋଜନାଟି ପ୍ରାକ୍‌ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ମାର୍ଗରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇ ନ ପାରିବାର ଆଶଙ୍କାକୁ ଏଡ଼ାଇ ଦେବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ମାତ୍ର ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଉଛି ଯେ 'ନାସା' ଏଥିପାଇଁ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ପଦକ୍ଷେପଗୁଡ଼ିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବା ବ୍ୟାପାରରେ ବିଶେଷ କର୍ମତତ୍ପର ହୋଇଛି । ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ଅଭିଯାନଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ଟେକ୍‌ନୋଲଜିଗୁଡ଼ିକର ଉଦ୍ଭାବନ ଓ ସମୁନ୍ନତି ସାଧନ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ନିକଟ ଅତୀତରେ 'ଅଫିସ୍ ଅଫ୍ ଏକ୍‌ସ୍‌ପ୍ଲୋରେସନ ସିଷ୍ଟମ୍‌ସ' ନାମକ ଗୋଟିଏ କାର୍ଯ୍ୟାଳୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଇଛି । ବୁଶଙ୍କ ଘୋଷଣାକୁ ଆଗାମୀ ଦୁଇ ଦଶକ ମଧ୍ୟରେ ଠିକଣା ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବା ପାଇଁ ନାସା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ କିପରି ଭାବରେ କେଉଁ ପ୍ରକାର ଟେକ୍‌ନୋଲଜିଗୁଡ଼ିକର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ଦିଗରେ ଯତ୍ନବାନ୍ ହେବେ ? ପୁଣି, ଯଦି ଏହି ପରିକଳ୍ପନାଟି ବାସ୍ତବ କ୍ଷେତ୍ରରେ ରୂପାୟିତ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିବା ଅବସରରେ ତଥା ମଙ୍ଗଳର ପୃଷ୍ଠଦେଶରେ ବିଚରଣ କରିବା ଅବସରରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ବିଜ୍ଞାନର ଗନ୍ତାଘରକୁ ପରିପୁଷ୍ଟ କରାଇବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ କେଉଁ ପ୍ରକାରେ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ହୋଇପାରିବେ ? ଏହି କୌତୂହଳୀ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ବିଜ୍ଞାନସମ୍ମତ ତଥା ସନ୍ତୋଷପ୍ରଦ ଉତ୍ତର ଯୋଗାଇ ଦେବା ପାଇଁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଆଲୋଚନାଟି ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହୋଇଛି ।

●

(୧)

ଆପୋଲୋର ପଦାଙ୍କ ଅନୁସରଣ

[IN APOLLO'S FOOTSTEPS]

ସୁଦୀର୍ଘ ତିନି ଦଶନ୍ଧିଠାରୁ ଅଧିକ କାଳ ଅତିବାହିତ ହେବା ପରେ ତଥା ଏକ ନୂତନ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭ କାଳରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ନାସା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ଚନ୍ଦ୍ରାଭିଯାନର ପୁନରାବୃତ୍ତି କରାଉଥିବା ଅବସରରେ ଆମେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଆଶା କରିବା ଯେ ଏଥିପାଇଁ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ତଥା ବିଶେଷ ଧରଣର ମନୁଷ୍ୟବାହୀ ମହାକାଶଯାନ ଓ ହାର୍ଡ୍‌ୱେଆର୍‌ଗୁଡ଼ିକର ସଦୁପଯୋଗ କରାଯିବ । ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର, ତଥା ବିଶେଷ ଭାବରେ ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନର, ଇତ୍ୟବସରରେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରାଯାଇଛି ଏବଂ ବିଗତ ଅଭିଜ୍ଞତାଗୁଡ଼ିକରୁ ଯେଉଁ ଶିକ୍ଷା ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇଛି, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ନାସା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ସମ୍ଭବତଃ ଅଭିନବ ଡିଜାଇନ୍‌ସମ୍ପନ୍ନ ତଥା ଅତୀବ ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ଟେକ୍‌ନୋଲଜିଗୁଡ଼ିକୁ ଏଥିପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରିବେ । ମାତ୍ର ଯାହା ଜଣାପଡୁଛି, ଉଭୟ ନିରାପତ୍ତା ଓ ବ୍ୟୟଭାର ଦୃଷ୍ଟିରୁ ନାସା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ହଠାତ୍ କୌଣସି ଅଭିନବ ଟେକ୍‌ନୋଲଜିଗୁଡ଼ିକୁ ଆପଣାର କରିବାକୁ ଚାହିଁବେ ନାହିଁ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଷଷ୍ଠ ଦଶକରେ ଚନ୍ଦ୍ରାଭିଯାନକୁ ସାଫଲ୍ୟମଣ୍ଡିତ କରାଇବା ପାଇଁ ଯେଉଁ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନଗୁଡ଼ିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଇଛି, ସେମାନେ ସର୍ବାଦୌ ସେଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତି ପଶ୍ଚାତ୍ ଦୃଷ୍ଟି ନିକ୍ଷେପ କରିବାକୁ ଉଚିତ୍ ମନେ କରିବେ ଏବଂ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କ ଅବସ୍ଥାନ ପାଇଁ ବସତି ନିର୍ମାଣ ବ୍ୟାପାରଟିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେମାନେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଅତୀତରେ ଏଥିପାଇଁ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ନକ୍‌ସାଗୁଡ଼ିକୁ ବିଚାରର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରିବାକୁ ବାଧ ହେବେ । ବୁଶ୍‌ଙ୍କ ଘୋଷଣା ପ୍ରସାରିତ ହେବାର ପର ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ନାସାର ତୁଙ୍ଗ ପ୍ରଶାସକ ସିଆନ୍ ଓ' କିଫେ (Sean O' Keefe) ଉଲ୍ଲିଖିତ ବିଚାରର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ସୂଚାଇଛନ୍ତି ଯେ ହଠାତ୍ କୌଣସି

ଅଭିନବ ଡିଜାଇନ୍‌କୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବାର ପ୍ରଲୋଭନକୁ ଏଡ଼ାଇ ଦିଆଯିବ : "I think we have got to avoid getting fond of a design." । ସମକାଳୀନ ଭାବରେ ଓ'କେଫି ମଧ୍ୟ ସୂଚାଇଛନ୍ତି ଯେ ଏପରି ମହାକାଶ ଅଭିଯାନ ପାଇଁ ନାସାର ସାମ୍ପ୍ରତିକ ଅବସ୍ଥାପନା ଆଦୌ ଅନୁକୂଳ ନୁହେଁ; ଏଣୁ ଅନୁକୂଳ ଅବସ୍ଥାପନାଗତ ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ଦିଗରେ ଯଥାଶୀଘ୍ର ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଆରୋପିତ ହେବ ।

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଇତ୍ୟବସରରେ ମହାକାଶରେ ଗୋଟିଏ ଆନ୍ତଃରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ସ୍ପେସ୍ ଷ୍ଟେସନ୍ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଇଛି ଏବଂ ସଟଲ୍ (shuttle) ଯାନଗୁଡ଼ିକୁ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ମହାକାଶ ଷ୍ଟେସନ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯାତ୍ରୀ ଓ ମାଲ ସରବରାହ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । ଏଣୁ ପ୍ରଥମେ ଆମେ ନିଶ୍ଚୟ ଭାବିବା ଯେ ଚନ୍ଦ୍ରାଭିଯାନ ପାଇଁ ଆନ୍ତଃରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ମହାକାଶ ଷ୍ଟେସନ ଓ ସଟଲ ଯାନକୁ ପ୍ରାଥମିକ ସୋପାନ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବ । ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠକୁ ଯାତ୍ରା କରୁଥିବା ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କୁ ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ ସଟଲ ସାହାଯ୍ୟରେ ମହାକାଶ ଷ୍ଟେସନ୍‌ଠାରେ ପହଞ୍ଚାଇ ଦିଆଯିବ ଏବଂ ତପ୍ରରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ସଟଲ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ସେମାନଙ୍କୁ ଚନ୍ଦ୍ରର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପରିକ୍ରମଣକ୍ଷମ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କକ୍ଷରେ ଅବସ୍ଥାପିତ କରାଇ ଦିଆଯିବ । ଚନ୍ଦ୍ର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପରିକ୍ରମା କରୁଥିବା ଅବସରରେ କେତେକ ମହକାଶଚାରୀ ତାହାର ପୃଷ୍ଠଦେଶରେ ଅବତରଣକ୍ଷମ ଗୋଟିଏ ଯାନ (landing craft) ସାହାଯ୍ୟରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚି ପାରିବେ । ନିଅର୍ ଆର୍ଥ୍ ଅବ୍‌ଜେକ୍ଟ (NEO) ଫାଉଣ୍ଡେସନ୍ ତଥା ପଶ୍ଚିମ ଭର୍ଜିନିଆର ହ୍ୱିଲିଙ୍ଗ୍‌ସ୍ଥିତ ଆର୍ଥର୍ ସି. କ୍ଲାର୍କ୍ ଏନ୍‌ଇଓ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାରର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ରବର୍ଟ୍ ଷ୍ଟ୍ରଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଉଲ୍ଲିଖିତ ପରିକଳ୍ପନାଟି କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ । ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠକୁ ଯାତ୍ରା କରିବା ପାଇଁ ଯେଉଁ କାକ୍ଷିକ ଗତିର ଆବଶ୍ୟକତା ଉପୁଜୁଛି, ଆନ୍ତଃରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ସ୍ପେସ୍ ଷ୍ଟେସନ୍‌ଟି (ISS) ସେପରି ଅନୁକୂଳ କକ୍ଷରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇନାହିଁ । ଚନ୍ଦ୍ର କିମ୍ବା ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠକୁ ଯାତ୍ରା କରିବା ପାଇଁ ବାଟ ମଝିରେ ଆଇଏସ୍‌ଏସ୍‌କୁ ଗୋଟିଏ ଷ୍ଟେସନ୍ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବାର ଅବକାଶ ନାହିଁ । ଆମେ କେବଳ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଆଇଏସ୍‌ଏସ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯାତ୍ରା କରିପାରିବା; ମାତ୍ର ରାଜନୈତିକ ବୁଝାମଣା ଯୋଗୁଁ ଏହି ମହାକାଶ ଷ୍ଟେସନ୍‌ଟିକୁ ମହାକାଶରେ ଯେପରି ଭାବରେ ଅବସ୍ଥାପିତ କରାଯାଇଛି, ତାହାକୁ ଉଲ୍ଲିଖିତ ଅଭିଯାନଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ରାସ୍ତା କଡ଼ର ଆଶ୍ରୟ ସ୍ଥଳ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ : "The ISS is in the wrong orbit for going to the moon. It is not a way station to the moon, Mars and beyond. Politics gave us the ISS with no destination beyond itself"

ଆଇଏସ୍ଏସ୍‌ର କକ୍ଷକୁ ପୃଥିବୀର ବିଷୁବ ରେଖା ପ୍ରତି ଏପରି ଆପେକ୍ଷିକ ଆନତ ଭାବରେ ଅବସ୍ଥାପିତ କରାଯାଇଛି ଯେ କାଜାକସ୍ଥାନସ୍ଥିତ ବୈକୋନୁର କସ୍‌ମୋଡ୍ରମ୍‌ଠାରୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱୋକ୍ଷିପ୍ତ ସୋୟୁଜ କାପ୍‌ସୁଲଗୁଡ଼ିକ ଯେପରି ସହଜରେ ସେହି ମହାକାଶ ଷ୍ଟେସନ୍‌ଠାରେ ପହଞ୍ଚିପାରିବେ । ଅବଶ୍ୟ ଆଇଏସ୍ଏସ୍‌ର କକ୍ଷକୁ ଏପରି ଅନୁକୂଳ ମାର୍ଗରେ ବଦଳାଯାଇ ପାରିବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି ଯେ ତଜ୍ଜନିତ ଚନ୍ଦ୍ରାଭିଯାନ ପାଇଁ ଏହା ଗୋଟିଏ ବାଟ ମଝିଆ ଷ୍ଟେସନ୍ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇପାରିବ; ମାତ୍ର ଏତଦ୍ୱାରା ଋଷିଆର ସ୍ୱାର୍ଥ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହେବ ।

ଆନ୍ତଃରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ମହାକାଶ ଷ୍ଟେସନ୍

ଏଣୁ ମହାକାଶ ଷ୍ଟେସନ୍‌କୁ ବିଚାରକୁ ନିଆ ନ ଯାଇ ଚନ୍ଦ୍ରାଭିଯାନ ପାଇଁ ବିକଳ୍ପ କୌଶଳ ଅନ୍ୱେଷଣ କରାଯାଉଛି । ଏହି ଅନୁସନ୍ଧାନ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଷଷ୍ଠ ଓ ସପ୍ତମ ଦଶକରେ ପରିଚାଳିତ ଆପୋଲୋ ମିଶନ ସମ୍ପର୍କିତ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକର ପୁନରୁଦ୍ଧାର କରାଯିବା ବିଶେଷ ସମୀଚୀନ ବୋଧ ହେଉଛି । ଅର୍ଥାତ୍, ବର୍ଜନକ୍ଷମ ମଡ୍ୟୁଲାର୍ କାପ୍‌ସୁଲଗୁଡ଼ିକର ପୁନଃନିର୍ମାଣ ଓ ବ୍ୟବହାରକୁ ପୁଣି କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ଅମୂଳକ ବୋଧ ହେଉନାହିଁ । ମହାକାଶଚାରୀମାନେ ଆଗାମୀ ଚନ୍ଦ୍ରାଭିଯାନ ପାଇଁ ଯେଉଁ ମହାକାଶଯାନରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିବେ ତାହାକୁ ବୁଶ୍‌ଙ୍କ ଘୋଷଣାରେ 'କ୍ରିଉ ଏକ୍ସ୍‌ପ୍ଲୋରେସନ୍ ଭେହିକ୍‌ଲ' ବା (Crew Exploration Vehicle : CEW) ନାମରେ

ଅଭିହିତ କରାଯାଇଛି । ଏହାକୁ ସମ୍ଭବତଃ ଆପୋଲୋ ମିଶନ୍‌ର ସଫଳତା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ କମାଣ୍ଡ୍ ଓ ସର୍ଭିସ୍ ମଡ୍ୟୁଲ୍‌ର ଢାଞ୍ଚାରେ ନିର୍ମାଣ କରାଯିବ; ଅର୍ଥାତ୍ ଲକ୍ଷ୍ୟ ହାସଲ ହେବା ପରେ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ବର୍ଜନ କରାଯିବ । ସମ୍ପ୍ରତି ନାସାର କଣ୍ଟ୍ରାକ୍ଟର୍‌ମାନେ ଆଇଏସ୍‌ଏସ୍‌ଠାରେ ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କୁ ପହଞ୍ଚାଇ ଦେବା ପାଇଁ ଏ ପ୍ରକାର ବର୍ଜନକ୍ଷମ କାପ୍‌ସୁଲଗୁଡ଼ିକର ଡିଜାଇନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରୁଛନ୍ତି । କଲମ୍ବିଆ ନାମକ ସଟଲ ଯାନଟି ମର୍ମନ୍ତୁଦ ଦୁର୍ଘଟଣାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବା ପରେ ଏ ପ୍ରକାର ପ୍ରକଳ୍ପର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ପ୍ରତି ଏବେ ବିଶେଷ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଆରୋପିତ ହେଉଛି ।

ଆପୋଲୋ ମିଶନ୍‌ର କର୍ମ-ପଦ୍ଧତି

ଯଦି ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ଚନ୍ଦ୍ରାଭିଯାନ ପାଇଁ ପୂର୍ବବତ୍ ଆପୋଲୋ ମିଶନ୍‌ର କର୍ମ-ପଦ୍ଧତିକୁ ଅନୁସରଣ କରାଯାଏ, ତାହାହେଲେ ‘ଚାନ୍ଦ୍ର-କକ୍ଷ ବ୍ୟବସ୍ଥିତ ମିଳନ’ ବା ‘Lunar-orbit rendezvous’ ଶୀର୍ଷକ ଧାରଣାଟିକୁ ପୁଣି ନିମ୍ନମତେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବ :

ଆପୋଲୋ ମିଶନ୍‌ର ସଫଳତା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ତ୍ରିସ୍ତରୀୟ ତରଳ ଇନ୍ଧନଧାରିତ ସାଟର୍ଣ୍ଣ-୫ ରକେଟ୍‌କୁ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱୋକ୍ଷିପ୍ତ କରାଯାଇଥିଲା ଏବଂ ଏହି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ରକେଟ୍ ସହିତ ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କ ସମେତ ବିଭିନ୍ନ ମଡ୍ୟୁଲ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ କରାଯାଇଥିଲା । ଏହାର ପ୍ରଥମ ଦୁଇଟି ସ୍ତର ଏବଂ ତୃତୀୟ ସ୍ତରର କେତେକାଂଶରେ ଇନ୍ଧନର ଦହନ ଶେଷ ହୋଇଯିବା ବେଳକୁ ତୃତୀୟ ସ୍ତରର କିୟଦଂଶ ଏବଂ ଯାତ୍ରୀମାନଙ୍କ ସମେତ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ବା ମଡ୍ୟୁଲ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ପୃଥିବୀର ଗୋଟିଏ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ କକ୍ଷରେ ଅବସ୍ଥାପିତ କରାଯାଇଥିଲା । ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଯାଞ୍ଚ କରାଯିବା ପରେ ତୃତୀୟ ସ୍ତରୀୟ ଇନ୍ଧନର ଅବଶିଷ୍ଟାଂଶକୁ ପ୍ରଜ୍ୱଳିତ କରାଗଲା । ଏତଦ୍ୱାରା ତିନିଜଣ ମହାକାଶଚାରୀ, କମାଣ୍ଡ ଓ ସର୍ଭିସ୍ ମଡ୍ୟୁଲ୍ ଓ ଲୁନାର୍ ମଡ୍ୟୁଲ୍‌କୁ ପୃଥିବୀର କକ୍ଷର ପଦାକୁ ଅଣାଯିବା ପୂର୍ବକ ୩୮୪୦୦୦ କିଲୋମିଟର ଦୂରତାରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ଚନ୍ଦ୍ର ଆଡ଼କୁ ମୁହାଁଇ ଦିଆଗଲା ।

ଚନ୍ଦ୍ରଆଡ଼କୁ ଗତିଶୀଳ ଅବସ୍ଥାରେ ରକେଟ୍‌ର ତୃତୀୟ ସ୍ତରଟିକୁ ଠିକଣା ବେଳେ ବର୍ଜନ କରାଗଲା । ଚନ୍ଦ୍ର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥାଟି ପରିକ୍ରମା କରୁଥିବା ଅବସରରେ ଦୁଇଜଣ ମହାକାଶଚାରୀ ଦ୍ୱିସ୍ତରୀୟ ଲୁନାର୍ ମଡ୍ୟୁଲ୍‌ରେ (ବା ଚନ୍ଦ୍ର

ପୃଷ୍ଠରେ ଅବତରଣ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଯାନରେ) ପ୍ରବେଶ କଲେ । ସେମାନେ ପ୍ରାକ୍‌ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ଯୋଜନାନୁଯାୟୀ ନିରାପଦରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଅବତରଣ କଲେ । ମାତ୍ର ଆଉ ଜଣେ ମହାକାଶଚାରୀ କମାଣ୍ଡ ଓ ସର୍ଭିସ୍ ମଡ୍ୟୁଲ୍ ସହ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ହୋଇ ଚନ୍ଦ୍ର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପରିକ୍ରମା କଲେ । ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ସମ୍ପାଦନ କରିବା ପରେ ଦୁଇ ଜଣ ମହାକାଶଚାରୀ ସେହି ଲୁନାର୍ ମଡ୍ୟୁଲ୍‌ର ନିମ୍ନାଂଶର ଉପରିଭାଗକୁ ଚାଲି ଆସିଲେ ଏବଂ ଏହି ନିମ୍ନାଂଶଟିକୁ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ହିଁ ବର୍ଜ୍ଜନ କରାଗଲା । ଦୁଇଜଣଯାକ ଯାତ୍ରୀ ନିରାପଦରେ ଲୁନାର୍ ମଡ୍ୟୁଲ୍‌ର ଉପରିଭାଗରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିବା ପରେ ତାହାକୁ ତତ୍‌ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଇଞ୍ଜିନ ସାହାଯ୍ୟରେ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱଗାମୀ କରାଯିବା ପୂର୍ବକ କମାଣ୍ଡ ଓ ସର୍ଭିସ୍ ମଡ୍ୟୁଲ୍ ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ତିନି ଜଣ ମହାକାଶଚାରୀ କମାଣ୍ଡ ଓ ସର୍ଭିସ୍ ମଡ୍ୟୁଲ୍‌ରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିବା ପରେ ଲୁନାର୍ ମଡ୍ୟୁଲ୍‌ର ଅବଶିଷ୍ଟାଂଶକୁ ବର୍ଜନ କରାଗଲା । ଏଣିକି ସେମାନେ ଆନନ୍ଦରେ ଭୂପୃଷ୍ଠଆଡ଼କୁ ଯାତ୍ରା କରିବା ପାଇଁ ଠିକଣା ଭାବରେ ତତ୍‌ସନ୍ନିବିଷ୍ଟ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କଲେ । ଦୁଇ ଦିନ ପରେ ସେମାନେ ପୃଥିବୀର ଗୋଟିଏ କକ୍ଷରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହେଲେ ଏବଂ ପୃଥିବୀ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଏହି କକ୍ଷରେ ପରିକ୍ରମା କରୁଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ସର୍ଭିସ୍ ମଡ୍ୟୁଲ୍‌ଟିକୁ ବର୍ଜନ କଲେ । ଶେଷକୁ ତିନି ଜଣଯାକ ମହାକାଶଚାରୀ କମାଣ୍ଡ୍ ମଡ୍ୟୁଲ୍‌ରେ ଅବସ୍ଥାନ କରି ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ପ୍ରବେଶ କଲେ । କମାଣ୍ଡ ମଡ୍ୟୁଲ୍‌ଟି ପୂର୍ବ ପରିକଳ୍ପନା ଅନୁଯାୟୀ ପ୍ରଶାନ୍ତ ମହାସାଗର ବକ୍ଷରେ ଆପତିତ ହେଲା ଏବଂ ଗୋଟିଏ ବିମାନ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହାକୁ ସମୁଦ୍ର ବକ୍ଷରୁ ଉଦ୍ଧାର କରାଗଲା । ପ୍ରାୟ ଏକ ସପ୍ତାହ ପୂର୍ବରୁ ୧୧୦ ମିଟର ଲମ୍ବା ଯେଉଁ ରକେଟ୍‌ଟିକୁ କେପ୍ କାର୍ନିଭାଲ୍‌ଠାରୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱଗାମୀ କରାଯାଇଥିଲା, ଶେଷକୁ ତାହାର ମାତ୍ର ୪ ମିଟର ଦୈର୍ଘ୍ୟବିଶିଷ୍ଟ ଅବଶେଷକୁ ହିଁ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ସଂଗ୍ରହ କରାଗଲା ।

ଆମେ ବୁଝିବାର କଥା ଯେ ଏହି ତିନି ଦଶକରୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ କାଳ ମଧ୍ୟରେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ଟେକ୍‌ନୋଲଜିକୁ ପ୍ରାୟତଃ ବାଜ୍ୟାପ୍ତ କରାଯାଇଛି । ମାତ୍ର ଚଳନ୍ତି ଘଟଣାପ୍ରବାହକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ସମ୍ଭବତଃ ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଏହି ସଫଳ ମାର୍ଗରେ ପରୀକ୍ଷିତ ଟେକ୍‌ନୋଲଜିର ପୁନରୁଦ୍ଧାର କରାଯିବ ।

କମାଣ୍ଡ ଓ ସର୍ଭିସ୍ ମଡ୍ୟୁଲ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଭଳି ଗୋଟିଏ ରକେଟ୍ ସହିତ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ କରାଯିବା ପୂର୍ବକ ସିଇଭିକୁ ପୃଥିବୀର ଗୋଟିଏ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ କକ୍ଷରେ (low-Earth orbit) ଅବସ୍ଥାପିତ କରାଯିବ; ମିଶନ୍‌ର ଲକ୍ଷ୍ୟ ହାସଲ ହୋଇଯିବା ପରେ ଏହାର ଅବଶିଷ୍ଟାଂଶକୁ ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ପ୍ରବେଶ କରାଇ ଦିଆଯିବ; ଏବଂ ଭୂପୃଷ୍ଠଗାମୀ ଏହି ଅବଶିଷ୍ଟାଂଶ କୌଣସି ମହାସାଗର ବକ୍ଷରେ ଆପତିତ ହେବା ପରେ ତାହାକୁ ବିମାନ ସାହାଯ୍ୟରେ ଉଦ୍ଧାର କରାଯିବ । ଚନ୍ଦ୍ରାଭିଯାନର ସଫଳତା ପାଇଁ ସିଇଭିକୁ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଅବତରଣ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ବା ମଡ୍ୟୁଲ୍ ସହିତ ଏପରି ଭାବରେ ସଂଶ୍ଲିଷ୍ଟ କରାଯିବ ଯେ ଯଥା ସମୟରେ ଏହାକୁ ଯେପରି ଶେଷୋକ୍ତ ପ୍ରକୋଷ୍ଠଠାରୁ (lunar module) ପୃଥକ କରାଯାଇ ପାରିବ । ମହାକାଶଚାରୀମାନେ ଏତଦ୍ୱାରା ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚି ପାରିବେ ଏବଂ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରିବା ପରେ ସେମାନେ ସେହି ଲୁନାର୍ ମଡ୍ୟୁଲ୍‌ରେ ବସି ପୁଣି ସିଇଭିକୁ ଫେରି ଆସିବେ । ଉଲ୍ଲିଖିତ ସର୍ବବିଧ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ସମେତ ସିଇଭିକୁ ପୃଥିବୀର କକ୍ଷଠାରୁ ଚନ୍ଦ୍ରର କକ୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପହଞ୍ଚାଇ ଦେବା ପାଇଁ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ଭାବରେ ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥା ସହିତ ସାମିଲ୍ କରାଯିବ ।

ନାସା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ସିଇଭିର କର୍ମ-ପରିସରକୁ କେବଳ ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କୁ ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ଇତର ବସ୍ତୁ ପିଣ୍ଡର ପୃଷ୍ଠଦେଶକୁ ବୋହିନେବା ଦିଗରେ ସୀମିତ ରଖିବାକୁ ଚାହୁଁନାହାନ୍ତି । ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ରକେଟ୍ ଓ ଅବତରଣକାରୀ ବା (ଲ୍ୟାଣ୍ଡିଙ୍ଗ୍) ମଡ୍ୟୁଲ୍ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେଲେ ଯାତ୍ରୀମାନଙ୍କୁ ମହାକାଶ ଷ୍ଟେସନ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୋହି ନେବା ପାଇଁ ସିଇଭିକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରିବ ତଥା ପୃଥିବୀର କୌଣସି କକ୍ଷ ବହିର୍ଭୂତ ମଙ୍ଗଳ ଭଳି ଯେ କୌଣସି ଗ୍ରହ କିମ୍ବା କୌଣସି ଗ୍ରହାଣୁର (asteroid) ପୃଷ୍ଠଦେଶରେ ମଧ ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କୁ ପହଞ୍ଚାଇ ଦେବା ପାଇଁ ତାହାର ସଦ୍‌ବ୍ୟବହାର ହୋଇପାରିବ । ଅବଶ୍ୟ ନାସା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ସିଇଭିର ଡିଜାଇନ୍ ସମ୍ପର୍କରେ ଅଦ୍ୟାବଧି କୌଣସି ଦୃଢ଼ ନିଷ୍ପତ୍ତି ଗ୍ରହଣ କରିନାହାନ୍ତି । ଏଥିପାଇଁ ବ୍ୟବହାର ପରେ ବର୍ଜନକ୍ଷମ (expendable) ଗୋଟିଏ ଯାନକୁ ନିର୍ମାଣ କରାଯିବ କିମ୍ବା ପୁନଃପୁନଃ ବ୍ୟବହାରଯୋଗ୍ୟ ହୋଇପାରିବା ଭଳି ଗୋଟିଏ ଯାନକୁ ନିର୍ମାଣ କରାଯିବ, ତତ୍‌ସମ୍ପର୍କୀୟ ନିଷ୍ପତ୍ତି ଗ୍ରହଣ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ଅତୀତର କୃତିଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତି ସମ୍ୟକ୍ ନଜର ପାତ କରୁଛନ୍ତି; ମାତ୍ର ସେମାନେ କେବଳ ଅତୀତରେ ବ୍ୟବହୃତ ଟେକ୍‌ନୋଲଜିଗୁଡ଼ିକର ପୁନଃ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ମନ ସ୍ଥିର କରିନାହାନ୍ତି : "But we won't be confining ourselves to those." । ଆଶା କରାଯାଉଛି ଯେ ଯଥାଶୀଘ୍ର ନାସା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ସିଇଭି

ପାଇଁ ଗୋଟି ନିର୍ମଳ ଓ ରୁଚିସମ୍ପନ୍ନ ଡିଜାଇନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବେ । ୨୦୦୮ ମସିହା ସୁଦ୍ଧା ଏହାର ନିର୍ମାଣ ଶେଷ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ମନୁଷ୍ୟବିହୀନ ଉଡ଼ାଣ ବଳରେ ଏହାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଯାଞ୍ଚ କରାଯିବ ଏବଂ ସିଆନ୍ ଓ' କେଫିଙ୍କ ଘୋଷଣା ଅନୁଯାୟୀ ୨୦୧୪ ମସିହା ସୁଦ୍ଧା ନବନିର୍ମିତ ସିଇଭିକୁ ମନୁଷ୍ୟଧାରିତ ମିଶନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବ ।

ପ୍ରାସଙ୍ଗିକତା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏଠାରେ ସୂଚାଇ ଦେବା ସମୀଚୀନ ବୋଧ ହେଉଛି ଯେ ୨୦୦୨ ମସିହା ନଭେମ୍ବର ମାସରେ ଗୋଟିଏ କାକ୍ଷିକ ମହାକାଶ ବିମାନର (orbital space plane) ନିର୍ମାଣ ପାଇଁ ଗବେଷଣା ଓ ପ୍ରଗତିମୂଳକ ବ୍ୟାପାରଗୁଡ଼ିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ପାଇଁ ନିଷ୍ପତ୍ତି ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଥିଲା । ସଟଲ୍ ବଦଳରେ ଏ ପ୍ରକାର ମହାକାଶ ବିମାନଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ମାଣ କରାଯିବା ପୂର୍ବକ ଆଇଏସ୍‌ଏସ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯାତ୍ରୀମାନଙ୍କୁ ନିର୍ବିଘ୍ନରେ ବୋହି ନେବା ହିଁ ଥିଲା ଏହାର କର୍ମାଭିମୁଖ୍ୟ । ବର୍ତ୍ତମାନ ସିଇଭି ଦ୍ୱାରା ଏହି ଲକ୍ଷ୍ୟ ପୂରଣ ପାଇଁ ନିଷ୍ପତ୍ତି ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଥିବାରୁ କାକ୍ଷିକ ମହାକାଶ ବିମାନ ରୂପୀ ପ୍ରକଳ୍ପଟିକୁ ବାଜ୍ୟାପ୍ତ କରାଯାଇଛି ଏବଂ ଏ ଦିଗରେ ଅଦ୍ୟାବଧି ସୃଷ୍ଟ ଅବସ୍ଥାପନାକୁ ସିଇଭି ପ୍ରୋଗ୍ରାମ୍‌ର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି ।

ମାତ୍ର ଆପୋଲୋ ପ୍ରକଳ୍ପର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ପ୍ରତି ପଶ୍ଚାତ୍ ଦୃଷ୍ଟି ନିକ୍ଷେପ କରାଯିବା ଦିଗରେ ଏତେ ଅଧିକ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଆରୋପିତ ହେଉଛି କାହିଁକି ? ଏହି ପ୍ରଶ୍ନଟିର ଏକମାତ୍ର ସରଳ ଉତ୍ତର ହେଉଛି ଯେ ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପ ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ଠିକଣା ଭାବରେ ତଥା ନିରାପଦ ଭାବରେ ଲକ୍ଷ୍ୟ ହାସଲ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଯେଉଁ ବୃହଦ୍‌କାୟ ତଥା ଶକ୍ତିଶାଳୀ ସାଟର୍ଣ୍ଣ-୫ ରକେଟ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଚନ୍ଦ୍ରାଭିଯାନ ରୂପୀ ଐତିହାସିକ ପରିକଳ୍ପନାଟିକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପ ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା, ତାହାର ସାଫଲ୍ୟର ହାର ଶତ ପ୍ରତିଶତ ହୋଇଛି । ଆପୋଲୋର ଯେଉଁ କମାଣ୍ଡ୍ ମଡ୍ୟୁଲ୍‌ରେ ଯାତ୍ରୀମାନଙ୍କୁ ରଖା ଯାଇଥିଲା ତାହାକୁ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ଧାରିତ ସର୍ଭିସ୍ ମଡ୍ୟୁଲ୍‌ଠାରୁ ପୃଥକ୍ ରଖାଯାଇଥିଲା । ଏଥିପାଇଁ ସର୍ଭିସ୍ ମଡ୍ୟୁଲ୍‌ରେ ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ଆପୋଲୋ-୧୩ ଯାନର ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କୁ କମାଣ୍ଡ୍ ମଡ୍ୟୁଲ୍ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ସୁରକ୍ଷିତ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା । ଆପୋଲୋ ପ୍ରକଳ୍ପର ଅନ୍ୟତମ ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଉଛି ଯେ ଏହା ନିଜ ସହିତ ଗୋଟିଏ ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରଦାନକାରୀ ରକେଟ୍ (escape rocket) ଧାରଣ କରିଥିଲା । ଯଦି ଦୈବାତ୍ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱକ୍ଷେପଣ କାଳରେ

ସାଟର୍ଣ୍ଣ ରକେଟ୍‌ରେ ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟିଥାଆନ୍ତା, ତାହାହେଲେ ଏହି ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରଦାନକାରୀ ରକେଟ୍‌ଟିକୁ ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରଦାନ କରାଯିବା ପୂର୍ବକ ଠିକଣା ସମୟରେ କମାଣ୍ଡ୍ ମଡ୍ୟୁଲ୍ ତଥା ତତ୍‌ଅବସ୍ଥାପିତ ଯାତ୍ରୀମାନଙ୍କୁ ନିରାପଦ ସ୍ଥାନକୁ ଅଣାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇନଥା'ନ୍ତା । ପୁଣି ରବର୍ଟ୍ ଷ୍ଟ୍ରଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ପୁନଃପ୍ରବେଶ କରିବା ପରେ ଆପୋଲୋ କାପ୍‌ସ୍ୟୁଲ୍‌ଟି ସଟ୍ଲ ଯାନ ତୁଳନାରେ ଅଧିକ ନିରାପଦ ମାର୍ଗରେ ଭୂପୃଷ୍ଠଗାମୀ ହୋଇଥିଲା । ଯେଉଁ ଟେକ୍‌ନୋଲଜିର ବିଚକ୍ଷଣ ଉପଯୋଗ ଯୋଗୁଁ ଅତୀତରେ ଏପରି ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି ତାହାକୁ ପରିହାର କରିବା ତଥା କୌଣସି ବିକଳ୍ପ ଟେକ୍‌ନୋଲଜିର ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା କେବେହେଲେ ବିଜ୍ଞତାର ପରିଚାୟକ ନୁହେଁ ! "Why reinvent a wheel that was so well planned and worked so well ?" ।

ଆପୋଲୋ ପ୍ରକଳ୍ପର ଉଲ୍ଲିଖିତ ସୁଗୁଣଗୁଡ଼ିକ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ସଟ୍ଲ ଯାନ ସହିତ ଏହାର ତୁଳନାତ୍ମକ ବିଚାର ଚଳାଇବା ଏଠାରେ ପ୍ରାସଙ୍ଗିକ ବୋଧ ହେଉଛି । ସଟ୍ଲ୍ ଯାନରେ ଯାତ୍ରୀ ଓ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଏକତ୍ର ରଖାଯାଇଥାଏ ଏବଂ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱୋକ୍ଷିପ୍ତ କରାଯିବା ବେଳେ ବୁଷ୍ଟର୍ ଟ୍ୟାଙ୍କ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଏହି ଯାନକୁ ପରିବେଷ୍ଟନ କରିଥାଆନ୍ତି । ଏଣୁ ଯଦି ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱୋକ୍ଷିପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଇନ୍ଧନ ଟ୍ୟାଙ୍କ୍‌ଗୁଡ଼ିକରେ ଦୈବାତ୍ ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟେ, ତାହାହେଲେ ଯାନ ଭିତରେ ଥିବା ଯାତ୍ରୀମାନଙ୍କ ଜୀବନ ବିପଦାପନ୍ନ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ୧୯୮୬ ମସିହାରେ ଚାଲେଞ୍ଜର୍ ନାମକ ସଟ୍ଲ୍‌ରେ ଠିକ୍ ଏ ପ୍ରକାର ଦୁର୍ଘଟଣା ଘଟିବା ଯୋଗୁଁ ଯେଉଁ ମର୍ମନ୍ତୁଦ ପରିସ୍ଥିତି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା, ତାହାର ଦୁଃଖଦ ସ୍ମୃତି ଏବେ ମଧ୍ୟ ଆମ ମାନସପଟରେ ଉଜ୍ଜୀବିତ ରହିଛି । ପୁଣି ଯାତ୍ରୀମାନଙ୍କ ନିରାପତ୍ତା ପାଇଁ ସଟ୍ଲ ଯାନରେ ଯାହା କିଛି ବନ୍ଦବୋସ୍ତ କରାଯାଇଛି, ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱୋକ୍ଷିପ୍ତ ହୋଇଯିବା ପରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ଉପଯୋଗ ବଳରେ ଯାତ୍ରୀମାନଙ୍କୁ ରକ୍ଷା କରାଯିବାର କୌଣସି ଅବକାଶ ନାହିଁ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ରକେଟ୍ ନିର୍ମାଣ ପଦ୍ଧତି ସମ୍ପର୍କରେ ବିଶେଷ ଧ୍ୟାନ ଦିଆଯାଉ । ନାସା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ପୁଣି ସାଟର୍ଣ୍ଣ-୫ ରକେଟ୍‌ର ପୁନଃନିର୍ମାଣ ସମ୍ପର୍କରେ ଚିନ୍ତା କରୁଛନ୍ତି । ଏହି ରକେଟ୍ ମହାକାଶକୁ ୧୧୮ ଟନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପେ-ଲୋଡ୍ ବୋହିନେବାର କ୍ଷମତା ଧାରଣ କରିଛି; ଅଦ୍ୟାବଧି ଏହାଠାରୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ରକେଟ୍ ନିର୍ମାଣ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇନାହିଁ । ଅବଶ୍ୟ ଆମେ ଆଶା କରିବା ସ୍ୱାଭାବିକ ଯେ ଏହି ୪୦ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ବସ୍ତୁ-ବିଜ୍ଞାନ (material science), ଅନୁପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା (nanotechnology) ଓ

ପୃଥିବୀର ସର୍ବାପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ସାଟର୍ଣ୍ଣ-୫ ରକେଟ୍

ମାଇକ୍ରୋଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ଟେକ୍ନୋଲଜି ଆଦି ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରଶଂସନୀୟ ଅଗ୍ରଗତି ସାଧିତ ହୋଇଥିବା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଆଧୁନିକ ଯୁଗର ଶକ୍ତିଶାଳୀ ରକେଟ୍ ପାଇଁ ସାଟର୍ଣ୍ଣ-୫ର ଅବିକଳ ପୁନରାବୃତ୍ତି କରାଯିବ ନାହିଁ । ସାଟର୍ଣ୍ଣ-୫ ଭଳି ଆଧୁନିକ ଯୁଗର ରକେଟ୍ ପାଇଁ ତରଳ ଇନ୍ଧନ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ; ମାତ୍ର ଏହି ତରଳ ଇନ୍ଧନ କୌଣସି ଅଭିନବ ଶଙ୍କର (hybrid) ରୂପ ଧାରଣ କରିବାର ସମ୍ଭାବନାକୁ ଅସ୍ୱୀକାର କରାଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ; ସେହିପରି ଏହି ଆଧୁନିକ ରକେଟ୍‌ରେ ନୂଆ ନୂଆ ପ୍ରକାର ମୋଟର, ନୂଆ ନୂଆ ପ୍ରକାର କର୍ମନିପୁଣ ମାଇକ୍ରୋଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ଟେକ୍ନୋଲଜିଗୁଡ଼ିକର ସଦ୍‌ବ୍ୟବହାର କରାଯିବାର ନିଶ୍ଚିତ ଅବକାଶ ରହିଛି । ପୁଣି ପୂର୍ବରୁ ଏହାର ଶରୀରକୁ ଯେପରି କେବଳ ଆଲୁମିନିୟମ୍ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇଥିଲା, ଆଧୁନିକ ଯୁଗର ରକେଟ୍‌କୁ ତଦପେକ୍ଷା ହାଲୁକା ଓ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ପ୍ରକାର ମିଶ୍ରଧାତୁ (composites) ଦ୍ୱାରା ନିର୍ମାଣ କରାଯିବ ବୋଲି ଆଶା କରାଯାଉଛି । ଏପରି ପରିକଳ୍ପନାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ରବର୍ଟ ଷ୍ଟ୍ରଙ୍ଗ୍ ଯଥାର୍ଥରେ ସୂଚାଇଛନ୍ତି : "Although it will be liquid fuelled like its predecessor, it will probably use new rocket motors, hybrid fuels, and myriad technologies undreamed by the Apollo designers half a century past. And the old aluminium structure could be replaced by lighter, stronger composites." ।

ମାତ୍ର ଆମେ ବୁଝିବାର କଥା ଯେ ସାଟର୍ଣ୍ଣ-୫ର ପୁନରୁଦ୍ଭାବନ ଏକ ଆୟାସସାଧ ବ୍ୟାପାର । ଓକ୍ଲାହୋମା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପ୍ରଫେସର ଡେଭିଡ୍ ମିଲ୍ଲର୍‌ଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଷଷ୍ଠ ଦଶକର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ସାଟର୍ଣ୍ଣ-୫କୁ ଡିଜାଇନ୍ କରାଯାଇଥିଲା । ଏହାର ଡିଜାଇନ୍ ସହ ସମ୍ପୃକ୍ତ ସର୍ବବିଧ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟରାଜିର ପୁନରୁଦ୍ଧାର କରାଯିବା

ମଧ ଏକ କଷ୍ଟସାଧ ବ୍ୟାପାର ଭଳି ଜଣା ପଡୁଛି । ପୁଣି ଏହାର ଡିଜାଇନ୍ ସହ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଅଧିକାଂଶ ବିଶେଷଜ୍ଞଙ୍କର ଇତ୍ୟବସରରେ ମୃତ୍ୟୁ ଘଟିଛି କିମ୍ବା ସେମାନେ କର୍ମମୟ ଜୀବନରୁ ଅବସର ଗ୍ରହଣ କରିଛନ୍ତି । ତତ୍କାଳୀନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଯେଉଁ ଅଭିଜ୍ଞ ଇଞ୍ଜିନିଅର୍‌ମାନେ କର୍ମପ୍ରବଣ ହୋଇଥିଲେ ଏବେ ସେମାନଙ୍କର ଉତ୍କଟ ଅଭାବ ଘଟୁଥିବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଉଛି : “The Saturn V was designed in the early 1960s, and my guess is that there are no readily accessible plans and certainly not in any kind of format that we could make use of. We do not have the set of experienced rocket engineers we had at that time.” ।

ନାସା ଅବଶ୍ୟ ଇତ୍ୟବସରରେ ଦ୍ୱିବିଧ ବିକଳ୍ପର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଛି । ପ୍ରଥମତଃ, ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ଓଜନ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱୋକ୍ଷିପ୍ତ କରାଇ ପାରିବା ଭଳି ସଟଲ୍-ସି ନାମକ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକଳ୍ପର ଡିଜାଇନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଛି; ମାତ୍ର ୧୯୮୪ ମସିହାଠାରୁ ଏହି ପରିକଳ୍ପନାଟିର ଡିଜାଇନ୍ ସମ୍ପର୍କରେ ଗବେଷଣା ଓ ପ୍ରଗତିମୂଳକ ବ୍ୟାପାରଗୁଡ଼ିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଇଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ଏହାକୁ ନିର୍ମାଣ କରିବା ଦିଗରେ କୌଣସି ପଦକ୍ଷେପ ଗ୍ରହଣ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇନାହିଁ । ଗୋଟିଏ ଷ୍ଟାଣ୍ଡାର୍ଡ୍ ସଟଲ ଯାନର ପେ-ଲୋଡ୍‌ର ପରିମାଣ ୨୫ ଟନ ହୋଇଥିବା ବେଳେ ସଟଲ-ସିର ପେ-ଲୋଡ୍‌ର ପରିମାଣକୁ ୬୮ ଟନ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବଢ଼ାଇ ଦିଆଯାଇଛି । ଏଣୁ ଏହି ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଧିକ ପେ-ଲୋଡ୍ ଧାରଣକାରୀ ଯାନ ସହିତ ସିଇଭି ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ବ୍ୟବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକୁ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ କରାଯିବା ପୂର୍ବକ ଚନ୍ଦ୍ରାଭିଯାନ ପରିକଳ୍ପନାକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଇ ପାରିବାର ସମ୍ଭାବନାକୁ ଅସ୍ୱୀକାର କରାଯାଇ ନ ପାରେ ।

ଦ୍ୱିତୀୟତଃ ଚନ୍ଦ୍ରାଭିଯାନ କିମ୍ବା ତତ୍‌ସମ ମହାକାଶ ଯାତ୍ରା ପାଇଁ ମହାକାଶରେ ହିଁ ଗୋଟିଏ ଉପଯୁକ୍ତ ଯାନ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇ ପାରିବାର ଅବକାଶ ରହିଛି । ଏପରି ପରିକଳ୍ପନାକୁ ନାସା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ‘ଆର୍ଥ୍-ଅର୍ବିଟ୍ ରେଣ୍ଡେଜ୍‌ଭସ୍’ (Earth-orbit rendezvous) ନାମରେ ଅଭିହିତ କରିଛନ୍ତି । ଏହି ପରିକଳ୍ପନା ଅନୁଯାୟୀ ସୁଲଭ୍ୟ ଡେଲ୍‌ଟା-୪ କିମ୍ବା ଲକ୍‌ହିଡ୍-ମାର୍ଟିନ୍ ଆଟ୍‌ଲାସ୍-୫ ଭଳି ରକେଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରଥମେ ଚନ୍ଦ୍ରାଭିଯାନ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକୁ ବା ଅଂଶବିଶେଷଗୁଡ଼ିକୁ ପୃଥିବୀର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଗୋଟିଏ କକ୍ଷରେ ଅବସ୍ଥାପିତ କରାଯିବ । ସେହି କାକ୍ଷିକ ପରିକ୍ରମା ସଂଘଟିତ ହେବା ଅବସରରେ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ଚନ୍ଦ୍ରାଭିଯାନ ପାଇଁ ସେଠାରେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ

ପ୍ରକାର ଉପଯୁକ୍ତ ଯାନ ନିର୍ମାଣ କରିପାରିବେ । ପ୍ରକୃତ ପକ୍ଷେ ନାସା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ୧୯୬୨ ମସିହାରେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ପରିକଳ୍ପନାଟିକୁ ବିଚାରର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ଆଲୋଚନା ଚଳାଇବା ପରେ ସେମାନେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ଏହା ଏକ ବିପଜ୍ଜନକ ତଥା ସମୟସାପେକ୍ଷ ବ୍ୟାପାରରେ ପରିଣତ ହେବ । କାରଣ, କାକ୍ଷିକ ପରିକ୍ରମଣ ଅବସ୍ଥାରେ ଗୋଟିଏ ଯାନ ନିର୍ମାଣ କରିବାକୁ ହେଲେ ସେଠାରେ ଗୋଟିଏ ମହାକାଶ-ଷ୍ଟେସନ୍ ନିର୍ମାଣ କରିବାକୁ ହେବ ଏବଂ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ମହାକାଶରେ ବାରମ୍ବାର ବିଚରଣ କରିବା ପୂର୍ବକ ଯାନଟିକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ନିର୍ମାଣ କରିବାର ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକତା ଉପୁଜିବ । ଏ ପ୍ରକାର 'ଆର୍ଥ୍-ଅରବିଟ୍ ରେଣ୍ଡେଜ୍‌ଭସ୍' ନାମକ ପରିକଳ୍ପନାଟିକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପ ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇ ପାରିବାର ସମ୍ଭାବନାକୁ ଅବଶ୍ୟ ଉଜ୍ଜୀବିତ ରଖାଯାଇଛି । କାରଣ, ବିଗତ ବର୍ଷମାନଙ୍କରେ ରେଣ୍ଡେଜ୍‌ଭସ୍ (ପରିକ୍ରମା), ଡକିଙ୍ଗ୍ (ଗୋଟିଏ ଯାନକୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଯାନ ସହିତ ଯୋଡ଼ିବା) ଓ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକର ଯଥାବିଧି ସମ୍ମିଳନ (assembly) ସମ୍ପର୍କରେ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ବିଶେଷ ଅଭିଜ୍ଞତା ଅର୍ଜନ କରିଛନ୍ତି ।

ବୁଶ୍‌ଙ୍କ ଘୋଷଣା ଅନୁଯାୟୀ ଆଗାମୀ ଚନ୍ଦ୍ରାଭିଯାନ ପୂର୍ବବତ୍ କେବଳ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ପଦପାତ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହୋଇନାହିଁ । ସେ ସ୍ପଷ୍ଟଭାବରେ ଜଣାଇଛନ୍ତି ଯେ ଆଗାମୀ ଚନ୍ଦ୍ରାଭିଯାନ ସହ ସମ୍ପୃକ୍ତ ମହାକାଶଚାରୀମାନେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ବେଶ୍ କିଛି ମାସ ପାଇଁ ଅବସ୍ଥାନ କରିବେ । ସେମାନେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିବା ଅବସରରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଭୌତିକ ପରିବେଶ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ମନୁଷ୍ୟର ସୁଦୂରପ୍ରସାରୀ ହିତ ସାଧନ ଦିଗରେ ସେଠାକାର ପରିବେଶକୁ ଆପଣାର କରାଯିବା ସମ୍ପର୍କରେ ମଧ୍ୟ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ଅନୁସନ୍ଧାନ ଚଳାଇବେ । ଏଥିପାଇଁ ସେହି ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କ ବସବାସ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ବସତିକୁ ଅର୍ଦ୍ଧ-ସ୍ଥାୟୀ (semi permanent) ଭାବରେ ନିର୍ମାଣ କରାଯିବାର ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକତା ଉପୁଜୁଛି ଏବଂ ଏହି ସମସ୍ୟାଟି ହିଁ ବର୍ତ୍ତମାନ ସମ୍ପୃକ୍ତ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନଙ୍କୁ ଏକ ବିରାଟ ଆହ୍ୱାନର ସମ୍ମୁଖୀନ କରାଇଛି । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ମଧ୍ୟାହ୍ନରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠର ତାପମାତ୍ରା ପ୍ରାୟ ୧୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉନ୍ନୀତ ହୁଏ ଏବଂ ରାତ୍ରି କାଳରେ ଏହାର ତାପମାତ୍ରା-୧୫୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କମିଯାଏ । ଏଠାକାର ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ତୀବ୍ରତା ପୃଥିବୀର ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ତୁଳନାରେ ୬ ଗୁଣ କମ୍ ହୋଇଛି ଏବଂ ଏହାର ପୃଷ୍ଠଦେଶ ପୃଥିବୀର

ପୃଷ୍ଠଦେଶ ତୁଳନାରେ ମହାଜାଗତିକ ବିକରଣଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ପ୍ରଭାବିତ ହେଉଛି । ପୁଣି ଚନ୍ଦ୍ର କୌଣସି ପ୍ରକାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଧାରଣ କରିନାହିଁ । ଏଣୁ ମନୁଷ୍ୟର ବସବାସ ପାଇଁ ଏଠାକାର ଭୌତିକ ପରିବେଶ ଅତ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରତିକୂଳ ହୋଇଛି ।

ବୁଶ୍‌ଙ୍କ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ତଥା ନାସା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷଙ୍କ ତଦାଶ୍ରୟୀ କର୍ମନୈପୁଣ୍ୟକୁ ବିଚାର କରିବା ଦ୍ୱାରା ଜଣା ପଡୁଛି ଯେ ଅନ୍ତତଃ ୨୦୧୫ ମସିହା ପୂର୍ବରୁ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ବସତି ପ୍ରତିଷ୍ଠା ସମ୍ଭବ ହେବ ନାହିଁ । ଅବଶ୍ୟ ଏପରି ବସତି ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନମୁନାର (prototype) ଡିଜାଇନ୍ ଓ ନିର୍ମାଣ ଇତ୍ୟବସରରେ ସମ୍ପନ୍ନ କରାଯାଇଛି । ଏହାର ନାମ ରଖାଯାଇଛି ଟ୍ରାନ୍‌ସଲାବ୍ (Translab) । ଏହାକୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ଫୀତିପ୍ରବଣ ବହୁତଳୀୟ ବସତି (multi-storey inflatable habitat) ଭାବରେ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇଛି । ଏଥିରେ ୬ ଜଣ ମହାକାଶଚାରୀ ଆରାମ୍‌ରେ ବସବାସ କରିପାରିବେ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ନବମ ଦଶକରେ ଲକ୍‌ହିଡ୍-ମାର୍ଟିନ୍ କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ଆଇଏସ୍ଏସ୍‌କୁ ଯାତ୍ରା କରୁଥିବା ଯାତ୍ରୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଏ ପ୍ରକାର ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ । ସେମାନେ ବିଚାର କରିଥିଲେ ଯେ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହକୁ ଯାତ୍ରା କରୁଥିବା ମହାକାଶଚାରୀମାନେ ମଧ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଏପରି ପ୍ରକୋଷ୍ଠରେ ନିରାପଦରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିପାରିବେ । ଲକ୍‌ହିଡ୍-ମାର୍ଟିନ କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ଦରକାର ଅନୁଯାୟୀ ଠିକଣା ମାତ୍ରାରେ ଫୁଲି ଯାଉଥିବା ବା ସ୍ଫୀତ ହେଉଥିବା ଏକ ପ୍ରକାର ପ୍ରକୋଷ୍ଠର ଅନ୍ୟୂନ ତିନିଟି ନମୁନା ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ । ଏହି ପ୍ରକୋଷ୍ଠର ବାହ୍ୟ ଆବରଣକୁ ବହୁସ୍ତରୀୟ କରାଯାଇଥିଲା; ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ଆବରଣକୁ କେଭ୍‌ଲାର (kevlar) ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଥିଲା; ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଏହି କେଭ୍‌ଲାରକୁ ବୁଲ୍ଲେଟ୍‌ପ୍ରୁଫ୍ ପୋଷାକ ତିଆରି ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ଆଇଏସ୍ଏସ୍‌ର ନିର୍ମାଣ ପାଇଁ ଦରକାରୀ ପଦକ୍ଷେପଗୁଡ଼ିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଉଥିବା ଅବସରରେ ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପଟିକୁ ବାତିଲ୍ କରାଯାଇଥିଲା । ମାତ୍ର ଆମେ ବୁଝିବାର କଥା ଯେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ବସତି ସ୍ଥାପନା କରିବା ବ୍ୟାପାରରେ ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପ ଅତୀବ ଫଳପ୍ରଦ ହୋଇପାରିବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି । ଏହି ପ୍ରକୋଷ୍ଠକୁ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୋହି ନେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଠିକଣା ଭାବରେ ଚଉତା ଚଉତି କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ଏହାର ଆକାର ଅତୀବ କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତି ହୋଇପାରେ ଏବଂ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଯଥା ସ୍ଥାନରେ ଏହାକୁ ପୁଣି ଏହାର ସ୍ଫୀତ ରୂପରେ ବସତି ସ୍ଥାପନା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ ।

ଏହି ପ୍ରକୋଷ୍ଠରେ ବସବାସ କରୁଥିବା ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କୁ ଉଲ୍‌କା ଓ ମହାଜାଗତିକ ବିକିରଣଗୁଡ଼ିକ କବଳରୁ ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରଦାନ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ପରିମାଣର ଟ୍ରାନ୍‌ସଲାବ୍‌କୁ ସମୟକ୍ରମେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠକୁ ପଠାଇବା ଦ୍ୱାରା ତଥା ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପରସ୍ପର ସହିତ ଠିକଣା ଭାବରେ ଯୋଡ଼ି ଦିଆଯିବା ଦ୍ୱାରା ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ବସତିର କ୍ରମ ସମ୍ପ୍ରସାରଣ ଘଟାଇବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି । ପୁଣି, ଏ ପ୍ରକାର ପ୍ରକୋଷ୍ଠଗୁଡ଼ିକୁ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ସୁଲଭ୍ୟ ମୃତ୍ତିକା ଦ୍ୱାରା ଆଚ୍ଛାଦିତ କରାଯିବା ଫଳରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ଥାୟୀ ରୂପ ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇ ପାରିବାର ନିଶ୍ଚିତ ଅବକାଶ ରହିଛି ।

ଯଦିବା ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ କେତେକ ମହାକାଶଚାରୀ ତଥା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା ବିଶେଷଜ୍ଞମାନଙ୍କ ପାଇଁ ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରଦାନକାରୀ ବସତି ସ୍ଥାପନା ବ୍ୟାପାରକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ, ସେମାନଙ୍କ ଜୀବନ ଧାରଣର ଚାହିଦା ପୂରଣ କରିବା ମଧ ଏକ ଅତୀବ ଆୟାସସାଧ ବ୍ୟାପାରରେ ପରିଣତ ହେବା ଭଳି ଜଣା ପଡୁଛି । ସେମାନେ ବାୟୁବିହୀନ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ବଞ୍ଚି ରହିବା ପାଇଁ ସେମାନଙ୍କୁ ନିୟମିତ ଭାବରେ ଉପଯୁକ୍ତ ପରିମାଣର ଗ୍ୟାସ୍ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେମାନଙ୍କ ଖାଦ୍ୟ ଓ ପାନୀୟ ଜଳ ପାଇଁ ମଧ ସୁବନ୍ଦୋବସ୍ତ କରିବାକୁ ହେବ । ଅବଶ୍ୟ ଆମେ ଆଶା କରିବା ଯେ କାଳକ୍ରମେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ବସତି ସ୍ଥାପନା ବ୍ୟାପାରକୁ ଦୀର୍ଘସ୍ଥାୟୀ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ବୁଦ୍ଧି ବଳରେ ସେଠାକାର ବାସିନ୍ଦାମାନେ ଆତ୍ମନିର୍ଭରଶୀଳ ଜୀବନ ଯାପନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବେ ।

ଉଲ୍ଲିଖିତ ପ୍ରମୁଖ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ ସମେତ ଆହୁରି ବହୁବିଧ ଜରୁରୀ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ପାଇଁ ଆଜହୁଁ ଚିନ୍ତା କରାଯାଉଛି । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଆପୋଲୋ-ଆକୃତି ଗୋଟିଏ କାପ୍‌ସୁଲ୍‌ରେ ସର୍ବାଧିକ ତିନି ଜଣ ମହାକାଶଚାରୀଙ୍କ ପାଇଁ ସ୍ଥାନ ସଂରକ୍ଷଣ କରାଯାଇପାରେ । ମାତ୍ର ଆଗାମୀ ଚନ୍ଦ୍ରାଭିଯାନକୁ ବେଶ୍ ଦୀର୍ଘସ୍ଥାୟୀ କରାଯିବାର ପରିକଳ୍ପନାକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପ ପ୍ରଦାନ କରିବାକୁ ହେଲେ ତିନି ଜଣଙ୍କ ଅପେକ୍ଷା ଆହୁରି ବେଶ୍ ଅଧିକସଂଖ୍ୟକ ଯାତ୍ରୀମାନଙ୍କୁ ବୋହି ନେବା ଭଳି କାପ୍‌ସୁଲ ନିର୍ମାଣ କରିବାକୁ ହେବ । ମିର୍ ମହକାଶ ଷ୍ଟେସନ ଓ ଆଇଏସ୍‌ଏସ୍ ସହ ଜଡ଼ିତ ଅଭିଜ୍ଞତାରୁ ଜଣା ପଡ଼ିଛି ଯେ ଅଳ୍ପସଂଖ୍ୟକ ମହାକାଶଚାରୀଙ୍କୁ ଯଦି ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠକୁ ପଠାଯାଏ, ତାହାହେଲେ ସେମାନେ କେବଳ ନିଜ ନିଜ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବସତିର ମରାମତି ଓ ରକ୍ଷଣାବେକ୍ଷଣ ଦିଗରେ ବ୍ୟସ୍ତ ରହିବେ; ସେମାନେ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଅନୁସନ୍ଧାନମୂଳକ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନଗୁଡ଼ିକୁ

ଠିକଣା ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିବା ପାଇଁ ସମୟାଭାବ ହିଁ ଏକ ଗୁରୁତର ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି କରିବ । ନାସା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ଇତ୍ୟବସରରେ ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କୁ ନିରୋଳା ତଥା ଅତି ଥଣ୍ଡା ଅଞ୍ଚଳରେ ବେଶ୍ ଦୀର୍ଘ କାଳ ପାଇଁ ବସବାସ କରାଇବା ଫଳରେ ଜାଣି ପାରିଛନ୍ତି ଯେ ସମ୍ପୃକ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଯେତେ ଅଧିକ ହେବ, ସେମାନେ ତଦନୁପାତରେ ଅଧିକ ମାନସିକ ସନ୍ତୁଳନ ରକ୍ଷାକାରୀ ତଥା କର୍ମପ୍ରବଣ ଜୀବନ ଯାପନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବେ । ମିଲ୍ଲର୍ ଏହି ମର୍ମରେ ସୂଚାଇଛନ୍ତି : "The larger the group the better, from the point of view of sanity." ।

ଏପରି ଭାବରେ ପୂର୍ବାପର ସଙ୍ଗତିକ୍ରମେ ବିଚାର ଚଳାଇ ନାସା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ଯଦି ଆଇହୁଁ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଚନ୍ଦ୍ରାଭିଯାନ ରୂପୀ ପରିକଳ୍ପନାଟିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବାକୁ ଯତ୍ନବାନ୍ ହୁଅନ୍ତି, ତାହାହେଲେ ଆମେ ଆଶା କରିବା ଯେ ୨୦୧୫ ମସିହା ସୁଦ୍ଧା ବୁଦ୍ଧିମାନ ମନୁଷ୍ୟ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ବସତି ସ୍ଥାପନା କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବ ଏବଂ ସମକାଳୀନ ଭାବରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ପରିବେଶୀୟ ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟକୁ ମଧ୍ୟ ମନୁଷ୍ୟ ଜାତିର ସାମୂହିକ କଲ୍ୟାଣ ସାଧନ ଦିଗରେ ନିୟୋଜିତ କରାଯିବାର ଉଚ୍ଚାଭିଳାଷ ଫଳପ୍ରସୂ ହୋଇପାରିବ ।

ଗ୍ୟାସ, ଖାଦ୍ୟ ଓ ବାସଗୃହ

[GAS, FOOD, LODGING]

ଜଳ ବଦଳରେ ମୂତ୍ର ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଉଥିବା କୁଣ୍ଡରେ ଯଦି ବିଲାତି ବାଇଗଣ ଫଳେ ତାହାହେଲେ ତୁମେ ତାହାକୁ ଖାଇବ କି ? ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଦୀର୍ଘମିଆଦୀ ସୂତ୍ରରେ ବାସ କରୁଥିବା ବାସିନ୍ଦାମାନେ ସମ୍ଭବତଃ ଏପରି ପରିବା ଖାଇବାକୁ ଅଭ୍ୟାସ କରିବେ । ସେମାନେ ଯେଉଁ ଖାଦ୍ୟ ଓ ପାନୀୟ ଗ୍ରହଣ କରିବେ, ସେମାନେ ଜାଣିଥିବେ ଯେ, ସେଗୁଡ଼ିକ ପୁନଃଆବର୍ତ୍ତୀ (recycling) ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅବଲମ୍ବନରେ ସେମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରବେଶ କରିଛି ।

ଦୀର୍ଘମିଆଦୀ ସୂତ୍ରରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ବସବାସ କରୁଥିବା ବାସିନ୍ଦାମାନେ ଆତ୍ମନିର୍ଭରଶୀଳ ହେବାର ଗୁରୁତ୍ୱକୁ ଆମେ ସହଜରେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିପାରୁଛୁ । ଅବଶ୍ୟ ପ୍ରାଥମିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ନିୟମିତ ଭାବରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠର ବାସିନ୍ଦାମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରେରଣ କରିବାକୁ ହେବ; ମାତ୍ର ସେମାନେ ଯଦି ୧୮ ମାସଠାରୁ

ଅଧିକ ସମୟ ବ୍ୟାପି ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିବାକୁ ଚାହାନ୍ତି, ତାହାହେଲେ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଅତ୍ୟଧିକ ବ୍ୟୟଭାରକୁ ଲାଘବ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେମାନଙ୍କୁ ସ୍ୱାବଲମ୍ବୀ ହେବାକୁ ପଡ଼ିବ । ଏହି ବକ୍ତବ୍ୟର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ଯେ ଦୀର୍ଘମିଆଦୀ ସୂତ୍ରରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ବସତି ସ୍ଥାପନା କରିଥିବା ବାସିନ୍ଦାମାନଙ୍କ ପାଇଁ ବାହାରୁ କୌଣସି ଉପଯୋଗୀ ଦ୍ରବ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦେବାର ଆବଶ୍ୟକତା ଉପୁଜିବ ନାହିଁ । ଜଳ, ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ପାଇଁ ବାୟୁ, ଶକ୍ତି ଓ ଖାଦ୍ୟକୁ ସେମାନେ ସ୍ଥାନୀୟ ପରିବେଶରୁ ହିଁ ସଂଗ୍ରହ କରିବେ । ବର୍ଜିତ ଦ୍ରବ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ପୁନଃପୁନଃ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେମାନେ ପୁନରାବର୍ତ୍ତୀ ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକର ସମ୍ପାଦନ ଦିଗରେ ଚାହିଦା ମୁତାବକ ପାରଦର୍ଶିତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବେ ।

ଯଦି ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଜଳର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ ତାହାହେଲେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ପ୍ରଥମୋକ୍ତ ତିନିଟି ଆବଶ୍ୟକତା ପୂରଣ କରାଯିବା ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସହଜସାଧ ହେବ; ମାତ୍ର ଖାଦ୍ୟ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ପାଇଁ ବିକଳ୍ପ ପନ୍ଥା ଅନ୍ୱେଷଣ କରାଯିବା ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ହେବ ।

ଗୋଟିଏ ବିଷୟ ଆମେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଜାଣିବା ଉଚିତ୍ ଚନ୍ଦ୍ରର ବାସିନ୍ଦାମାନେ ମାଂସ ପରିହାର କରିବାକୁ ବାଧ ହେବେ । ଅଣ୍ଟାରିଓସ୍ଥିତ ଗୁଏଲ୍ଫ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପ୍ରଫେସର୍ ମାଇକ୍ ଡିକ୍ସନଙ୍କୁ ୟୁରୋପୀଆନ୍ ସ୍ପେସ୍ ଏଜେନ୍ସି କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ମନୁଷ୍ୟଧାରିତ ମହାକାଶ ଅଭିଯାନଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦେବା ବ୍ୟାପାରରେ ଠିକଣା ପଥ ପ୍ରଦର୍ଶନ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଜନୈକ ପରାମର୍ଶଦାତା ଭାବରେ ନିଯୁକ୍ତ କରିଛନ୍ତି । ଡିକ୍ସନ୍ ଜଣାଇଛନ୍ତି ଯେ ମହାକାଶଚାରୀମାନେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠକୁ ନିଜ ସହିତ ଗାଈ, ଘୁଷୁରି ବା କୁକୁଡ଼ାମାନଙ୍କୁ ନେଇ ପାରିବେ ନାହିଁ । ତେଣୁ ସେମାନେ ଚାହାନ୍ତୁ ବା ନ ଚାହାନ୍ତୁ, ପରିସ୍ଥିତିର ଚାପରେ ସେମାନଙ୍କୁ ଶାକାହାରୀ ହେବାକୁ ବାଧ କରାଯିବ "We are not going to take pigs, cows and chickens up with us. You are going to be a vegetarian whether you like it or not." ।

ଖାଦ୍ୟଶସ୍ୟ ଅମଳ କରାଯିବା ପାଇଁ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଏକ ପ୍ରକାର ସବୁଜ ଘର (green house) ନିର୍ମାଣ କରିବାକୁ ହେବ; ଅବଶ୍ୟ କେହି ଜାଣି ନାହାନ୍ତି ଯେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ସୁଲଭ୍ୟ ମୃତ୍ତିକା ବା ଧୂଳିକଣାରେ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ପରିପୁଷ୍ଟି

ସାଧନ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକ ରହିଛି କି ନାହିଁ । ଏଥିପାଇଁ ହାଇଡ୍ରୋପୋନିକ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ (hydroponic system) କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବାକୁ ହେବ; ଏତଦ୍ୱାରା ଉଭିଦମାନଙ୍କ ଚେରକୁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ପରିପୁଷ୍ଟି ସାଧନକାରୀ ତରଳ ଆବରଣ (fluid bath) ମଧ୍ୟରେ ନିମଜ୍ଜିତ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ଏବେ ରଷିଆର ଆଲେକ୍‌ଜାଣ୍ଡର ତିଖୋମିରୋଭ୍ (Alexander Tikhomirov) ନାମକ ଜନୈକ ବୈଜ୍ଞାନିକ କୌଣସି ପ୍ରକାର ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଯାଇ ନଥିବା ମୂତ୍ର (untreated urine) ସାହାଯ୍ୟରେ ଉଭିଦମାନଙ୍କର ବୃଦ୍ଧି ଘଟାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି । ଆଉ କେତେକ ଗବେଷକ ଶୁଷ୍କ ମଳକୁ (dried faeces) ସାର ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରିବା ପୂର୍ବକ ଉଭିଦମାନଙ୍କର ବୃଦ୍ଧି ଘଟାଇବା ଦିଗରେ ଗବେଷଣା ଅବ୍ୟାହତ ରଖିଛନ୍ତି ।

ଡିକ୍‌ସନଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ମହାକାଶରେ ଖାଦ୍ୟଶସ୍ୟ ଅମଳ କରିବା ପାଇଁ ଉଭିଦମାନଙ୍କଠାରେ ଆନୁବଂଶିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ (genetic modification) ଘଟାଇବା

ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କ ବ୍ୟବହାରୋପଯୋଗୀ ଦ୍ରବ୍ୟ

ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ହେବ : "We are not getting off the planet without GMOs." । ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ତୀବ୍ରତା ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଯଥେଷ୍ଟ କମ୍ ହୋଇଥିବା ଯୋଗୁଁ ଯେ ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକର ବୃଦ୍ଧି ବ୍ୟାହତ ହେବ, ଏପରି ବିଚାରିବା ଠିକ୍ ନୁହେଁ । ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠର ଚାପ ଓ ତାପମାତ୍ରା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକ ଯେପରି ଠିକଣା ଭାବରେ ବଢ଼ି ପାରିବେ ଏବଂ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଳ୍ପ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଣ ବଳରେ ଯେପରି ଅଧିକ ଫସଲ ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଇ ପାରିବ, ତତ୍‌ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କଠାରେ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଯିବାର ଜରୁରୀକାଳୀନ ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ଏଡ଼ାଇ ହେବ ନାହିଁ : "Conventional products will not produce adequate harvests. They won't like it enough. We are modifying them for pressure sensitivities and reduced energy requirements." ।

ଆଉ ଗୋଟିଏ ନୂଆ କଥା ହେଉଛି ଯେ ମହାକାଶଚାରୀମାନେ ନେଳି-ସବୁଜ ଆଲ୍‌ଜିକୁ (blue-green algae) ଖାଦ୍ୟ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିପାରିବେ । ସୋୟାବିନ୍‌ରେ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ପରିମାଣ ମାତ୍ର ୪୦ ପ୍ରତିଶତ ହୋଇଥିବା ସ୍ଥଳେ ନେଳି-ଶବୁଜ ଆଲ୍‌ଜିରେ ଏହାର ପରିମାଣ ୬୦ ପ୍ରତିଶତ ହୋଇଛି । ଏଣୁ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ପରିମାଣର ଏ ପ୍ରକାର ଆଲ୍‌ଜି ଉତ୍ପାଦନ କରିବା ପାଇଁ ତଥା ତାହା ସାହାଯ୍ୟରେ ସୁସ୍ୱାଦୁ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ ଏବେ ଗବେଷଣା ଓ ପ୍ରଗତିମୂଳକ ବ୍ୟାପାରଗୁଡ଼ିକୁ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଉଛି । ଏହାକୁ ସିଧାସଳଖ ସାଲାଡ୍ ଭାବରେ ଭକ୍ଷଣ କରାଯାଇପାରିବ କିମ୍ବା ଏଥିରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଅଟା ସାହାଯ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଖାଦ୍ୟ ଦ୍ରବ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇପାରିବ । ମାତ୍ର ଡିକ୍‌ସନ୍ ଏପରି ସମ୍ଭାବନାକୁ ଅସ୍ୱୀକାର କରୁ ନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଆଦୌ ରୁଚିକର ହେବ ନାହିଁ ବୋଲି ପ୍ରକାଶ କରିଛନ୍ତି । ତାଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ କେବଳ ଗୁରୁତର ଖାଦ୍ୟ ସଙ୍କଟ ଉପୁଜିଲେ ଏହାକୁ ଏକ ଅନ୍ତିମ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଇପାରେ; ମାତ୍ର ଯେତେ ଚେଷ୍ଟା କଲେ ମଧ୍ୟ ଏ ପ୍ରକାର ଖାଦ୍ୟ ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ତୃପ୍ତିକର ହେବ ନାହିଁ : "Psychologically it sucks. Have you ever eaten a blue-green algae burger ? You will drive the crew round the bend. As a last-ditch survival solution may be, but I do not think you can put enough salt on a blue-green algae burger to make it palatable." ।

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଆଇଏସ୍ଏସ୍‌ଠାରେ ଜଳକୁ ପୁନଃଆବର୍ତ୍ତୀ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅବଲମ୍ବନରେ ପୁନଃପୁନଃ ପାନୀୟ ଜଳରେ ପରିଣତ କରାଯାଉଛି । ମାତ୍ର ମନସ୍ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଚାହିଦା ପୂରଣ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସେଠାକୁ ପୃଥିବୀରୁ ପାନୀୟ ଜଳ ପଠାଯାଉଛି । ମିର୍ ମହାକାଶ ଷ୍ଟେସନ୍‌ଠାରେ ବେଶ୍ ଦୀର୍ଘ କାଳ ପାଇଁ ବାସ କରୁଥିବା ମହାକାଶଚାରୀମାନେ ଅବଶ୍ୟ ପୁନଃଆବର୍ତ୍ତୀ ଜଳ (recycled water) ପାନ କରୁଥିଲେ । ଆଶା କରାଯାଉଛି ଯେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠର ବାସିନ୍ଦାମାନେ ମଧ୍ୟ ଏହି ପନ୍ଥାର ଅନୁଗାମୀ ହେବେ ।

•

(୨)

ଚାନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠଦେଶ : ସବୁଠାରୁ ନିରୋଳା ଗବେଷଣାଗାର

ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠକୁ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହ ବା ତତ୍‌ସମ କୌଣସି ସୁଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡର ପୃଷ୍ଠଦେଶରେ ପହଞ୍ଚି ଯିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ବାଟ ମଝିଆ ଷ୍ଟେସନ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି । ମାତ୍ର ଚନ୍ଦ୍ରାଭିଯାନ କେବଳ ଏହି ସୀମିତ ଲକ୍ଷ୍ୟ ପୂରଣ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହୋଇନାହିଁ । ଏହାର ପୃଷ୍ଠଦେଶର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏଠାରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଉଚ୍ଚ କୋଟୀର ଗବେଷଣା ଚଳାଇ ପାରିବେ । ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠ ହିଁ ସେମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ସବୁଠାରୁ ନିରୋଳା ତଥା ଉପଯୁକ୍ତ ଗବେଷଣାଗାରରେ ପରିଣତ ହେବ । ନିମ୍ନଲିଖିତ ଆଲୋଚନାରେ ଏତଦ୍ ସମ୍ପର୍କୀୟ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଆଲୋକ ପାତ କରାଯାଇଛି ।

ଜର୍ଜ ବୁଶ୍‌ଙ୍କ ଘୋଷଣାରେ ଅବଶ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥିବା ପରି ଜଣା ପଡୁନାହିଁ । ମାତ୍ର ତାଙ୍କ ପରାମର୍ଶ ଘୋଷିତ ହେବାର କିଛି ସପ୍ତାହ ପୂର୍ବରୁ ଚାନ୍ଦ୍ର ବିଜ୍ଞାନ (lunar science) ଆଧାରିତ ମେଲିଙ୍ଗ୍ ଲିଷ୍ଟ୍ ଓ ମେସେଜ୍ ବୋର୍ଡ୍ ଗୁଡ଼ିକରେ ବୌଦ୍ଧିକ ଉଦ୍ଦୀପନାର ତୀବ୍ରତା ବେଶ୍ ଲକ୍ଷ୍ୟଣୀୟ ହୋଇଥିଲା । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଅନେକ ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନୀ ଅନୁଭବ କରିଥିଲେ ଯେ ଚନ୍ଦ୍ର ସମ୍ପର୍କରେ ଆଉ ଅଧିକ ଜ୍ଞାନାର୍ଜନ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ମନୁଷ୍ୟର ଚନ୍ଦ୍ରାଭିଯାନ ପାଇଁ ଏବେ ପ୍ରକୃଷ୍ଟ ସମୟ ଉପନୀତ ହୋଇଛି । କାରଣ ବିଗତ ତିନି ଦଶକ ମଧ୍ୟରେ ସେମାନେ ପରୋକ୍ଷ ଭାବରେ ଚନ୍ଦ୍ର ସମ୍ପର୍କରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟରାଜି ସଂଗ୍ରହ କରିଛନ୍ତି । ଆପୋଲୋ ଅଭିଯାନ କାଳରେ ଚନ୍ଦ୍ର ସମ୍ପର୍କରେ ଆମେ ଯାହା ଜାଣିଥିଲୁ ଇତ୍ୟବସରରେ ମନୁଷ୍ୟବିହୀନ ମହାକାଶଯାନଗୁଡ଼ିକ ସାହାଯ୍ୟରେ ତଦପେକ୍ଷା ଯଥେଷ୍ଟ

ଅଧିକ ଜ୍ଞାନ ସଂଗ୍ରହ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ୧୯୯୦ ମସିହାରେ ଗାଲିଲିଓ, ୧୯୯୪ ମସିହାରେ କ୍ଲିମେନ୍‌ଟିନ୍ ଓ ୧୯୯୮ ମସିହାରେ ଲୁନାର୍ ପ୍ରୋସ୍‌ପେକ୍ଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ଚନ୍ଦ୍ର ସମ୍ପର୍କରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରାଯିବା ପରେ ଯେଉଁ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଏବେ ମଧ୍ୟ ରହସ୍ୟାବୃତ୍ତ ବୋଧ ହେଉଛି, ସେଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ ପାଇଁ ମନୁଷ୍ୟ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଭାବରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଅନୁସନ୍ଧାନାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମଗୁଡ଼ିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିବାକୁ ଏକ ସମୟୋପଯୋଗୀ ପଦକ୍ଷେପ ରୂପେ ବିଚାର କରାଯାଉଛି ।

ରୋଡ୍ ଆଇଲ୍ୟାଣ୍ଡର ପ୍ରୋଭିଡେନ୍‌ସସ୍ଥିତ ବ୍ରାଉନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପ୍ରବୀଣ ଭୂତତ୍ତ୍ୱବିତ୍ କାର୍ଲ୍ ପିଟର୍‌ସଙ୍କ (Carle Pieters) ମତାନୁଯାୟୀ ୧୯୯୦ ମସିହାଠାରୁ ଚାନ୍ଦ୍ର ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ତିନିଟି ପ୍ରମୁଖ ଯୁଗ-ବିଚଳନ (paradigm-shift) ସଂଘଟିତ ହୋଇଛି : "There have been three major Paradigm shifts since 1990." । ପ୍ରଥମତଃ, ଆମେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁସ୍ଥିତ ଆଟ୍‌କେନ୍ ଅବବାହିକା (South Pole-Aitken basin)ର ବିସ୍ତୃତି ଓ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ପର୍କରେ ସମ୍ୟକ୍ ଧାରଣା ପାଇ ପାରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛୁ । ଚନ୍ଦ୍ରର ସୁଦୂର ପାର୍ଶ୍ୱରେ (far side of the moon) ଏହି ଅବନମନଟି (depression) ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁଠାରୁ ପ୍ରାୟତଃ ତାହାର ବିଷୁବାଞ୍ଚଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପରିବ୍ୟାପ୍ତ ହୋଇଛି । ବାହ୍ୟ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ସହ ସଂଘାତ ଯୋଗୁଁ ସୌର ଜଗତର ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ରହ ଓ ଉପଗ୍ରହମାନଙ୍କରେ ଯେଉଁ ସୁଗଭୀର ତଥା ସୁବିସ୍ତୃତ ଗହ୍ୱରଗୁଡ଼ିକ (craters) ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି, ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ ଏହି ଅବବାହିକାଟି ହେଉଛି ବୃହତ୍ତମ । ଯେଉଁ ସଂଘାତ ଫଳରେ ଏପରି ଏକ ସୁବୃହତ୍ ଅବବାହିକାର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି ତାହାର ତୀବ୍ରତା ସମ୍ଭବତଃ ଚନ୍ଦ୍ରର ମଧ୍ୟାବରଣ ସ୍ତର (mantle) ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଭେଦ କରିଥିଲା ।

ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳୀନ ସଂଘାତଗୁଡ଼ିକ ଫଳରେ ଇତ୍ୟବସରରେ ଏହି ଅବବାହିକାଟି ବିଶେଷ ଭାବରେ କ୍ଷୟପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଛି ଏବଂ ଉଭୟ ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ପୃଥିବୀ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଏବେ ଏହାକୁ ସବୁଠାରୁ ପ୍ରାଚୀନ ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ରୂପେ ବିଚାର କରାଯାଉଛି । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଜାଣିବାକୁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି ଯେ ଏହି ଅବବାହିକାଟିର ସୃଷ୍ଟି କେବେ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଏହା ମଧ୍ୟରେ ସୃଷ୍ଟ ବହୁସଂଖ୍ୟକ ଗହ୍ୱରଗୁଡ଼ିକର ସୃଷ୍ଟି ମଧ୍ୟ କେବେ ଓ କେଉଁ ହାରରେ ସଂଘଟିତ ହୋଇଥିଲା । କାରଣ, ଏତଦ୍‌ସମ୍ପର୍କୀୟ ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜନ କରିବାର ଫଳ ସ୍ୱରୂପ ଆମେ ଗୋଟିଏ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ତତ୍ତ୍ୱର ସତ୍ୟାପନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବା । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ପ୍ରାୟ ୪୦୦ କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ପୃଥିବୀ

ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଉଲ୍‌କାମାନଙ୍କର (meteorites) ସଂଘାତ ଯୋଗୁଁ ବିଧ୍ୱଂସକାରୀ ପରିସ୍ଥିତି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଜୀବନର ସଞ୍ଚାର ପାଇଁ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଯେଉଁ ଅନୁକୂଳ ପରିବେଶ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା, ତାହା ଦାରୁଣ ଭାବରେ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲା । ଆମେ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ସତ୍ୟାପିତ କରାଇବାକୁ ଅସମର୍ଥ ହୋଇଛୁ; କାରଣ ପ୍ଲେଟ୍ ଟେକ୍‌ଟୋନିକ୍‌ସ (plate tectonics) ପ୍ରକ୍ରିୟାର ପୁନଃପୁନଃ ସଂଘଟନ ଯୋଗୁଁ ପୃଥିବୀର ପୃଷ୍ଠଦେଶରେ ବାରମ୍ବାର ପଟ୍ଟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟୁଛି : "Such features do not survive in Earth because of resurfacing by plate tectonics." ।

ପିଟର୍‌ସଙ୍କ ଦ୍ୱିତୀୟ ଯୁଗ-ବିଚଳନଟି ହେଉଛି ଚନ୍ଦ୍ରରେ ଉଦ୍‌ଜାନର ଆବିଷ୍କାର । ଏହା ପ୍ରକାରାନ୍ତରେ ଚନ୍ଦ୍ରଠାରେ ଜଳର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ସମ୍ପର୍କରେ ସୂଚନା ପ୍ରଦାନ କରୁଛି । ୧୯୯୪ ମସିହାରେ କ୍ଲିମେନ୍‌ଟିନ୍ ଅର୍‌ବିଟର୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ସର୍ବ ପ୍ରଥମେ ଚନ୍ଦ୍ରର ମେରୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ଏହାର ସନ୍ଧାନ ମିଳିଥିଲା । ଚାରି ବର୍ଷ ପରେ ଲୁନାର୍ ପ୍ରୋସ୍‌ପେକ୍ଟର୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ଆବିଷ୍କାରର ପୁନରାବୃତ୍ତି ଘଟିଲା । ଚିର କାଳ ପାଇଁ ଛାୟାଚ୍ଛନ୍ନ ଗହ୍ୱରଗୁଡ଼ିକରେ (permanently shadowed craters) ହିଁ ଉଦ୍‌ଜାନର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱକୁ ଠାବ କରାଯାଇଛି; ଏହି ଅଞ୍ଚଳର ତାପମାତ୍ରା ପ୍ରାୟ–୨୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ହୋଇଛି । ଏହି ଅତି ନିମ୍ନ ତାପମାତ୍ରାର ଉପସ୍ଥିତିରେ କମେଟ୍ ବା ଉଲ୍‌କାଗୁଡ଼ିକର ସଂଘାତ ଯୋଗୁଁ ସେମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠକୁ ଆନୀତ ଯେଉଁ ଜଳ ଏହି ଅଞ୍ଚଳରେ ସଂଗୃହୀତ ହୋଇଥିଲା ତାହାର ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱପାତନ (sublimation) ଘଟିନାହିଁ; ସଂଗୃହୀତ ଜଳ ଏହି ଅଞ୍ଚଳରେ ଚନ୍ଦ୍ର ଗର୍ଭରେ ଗଚ୍ଛିତ ରହିଛି ବୋଲି ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଉଛି । ଏହି ଘଟଣାଟି ହିଁ ବର୍ତ୍ତମାନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା ବିଶେଷଜ୍ଞମାନଙ୍କ ମାନସପଟରେ ନୂତନ ଆଶାର ସଞ୍ଚାର ଘଟାଇଛି । ସେମାନଙ୍କ ବିଚାର ଅନୁଯାୟୀ ଏହା ଯଦି ସତ୍ୟ ହୋଇଥାଏ, ତାହାହେଲେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠସ୍ଥିତ ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଦରକାର ହେଉଥିବା ଜଳ ଯୋଗାଣ ପାଇଁ ଚନ୍ଦ୍ରରୁ ବରଫ ଖନନ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେବ କିମ୍ବା ଏଠାରୁ ସଂଗୃହୀତ ଉଦ୍‌ଜାନ ସାହାଯ୍ୟରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ହିଁ ରକେଟ୍ ପାଇଁ ଇନ୍ଧନ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେବ । ଏହି ଐତିହାସିକ ଆବିଷ୍କାରର ଏ ପ୍ରକାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ସୂଚାଇ ଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ କାର୍ଲ୍ ପିଟର୍‌ସ ପ୍ରସଙ୍ଗକ୍ରମେ କହିଛନ୍ତି : "This discovery has set people reeling, because it opens up the possibility of mining the ice for water supply or for hydrogen to turn into rocket Fuel." ।

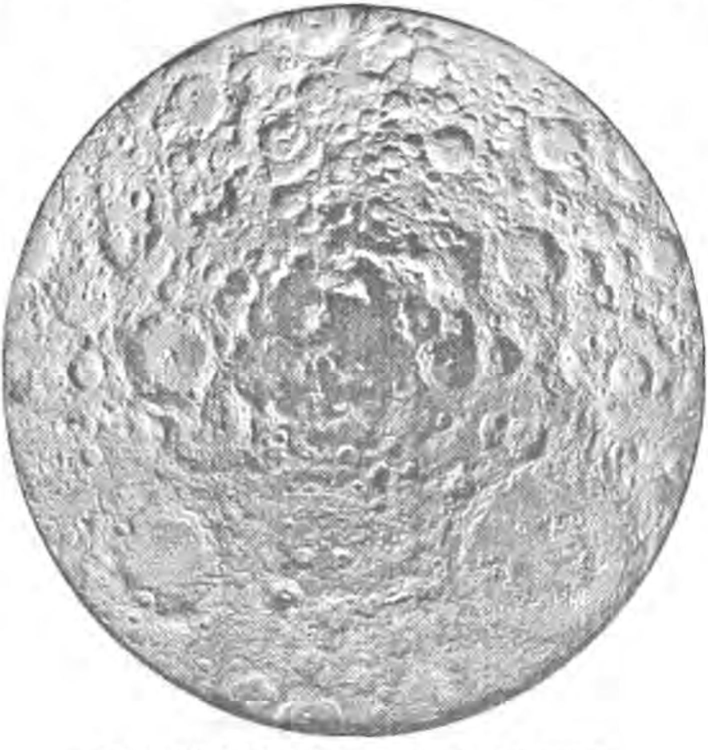
ବ୍ୟାବହାରିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବରଫର ଆବିଷ୍କାର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମାନସପଟରେ ବିଶେଷ ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିବା ଅବସରରେ ଗ୍ରାହିକ ବିଜ୍ଞାନ (planetary science) କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏପରି ଆବିଷ୍କାରର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରତି ସମ୍ୟକ ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କରାଯାଇ ନାହିଁ । ଏତଦ୍ଦ୍ୱାରା ଆମେ କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷ ବ୍ୟାପୀ କମେଟ୍ ବା ଉଲ୍କାଗୁଡ଼ିକର ଗଠନ ସମ୍ପର୍କରେ, ଅର୍ଥାତ୍ ତତ୍‌ସନ୍ନିବିଷ୍ଟ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପର୍କରେ, ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଅନନ୍ୟ ରେକର୍ଡ଼ ପାଇ ପାରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବା । ଏପରି ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବା ଫଳରେ ଆମେ ଜାଣି ପାରିବା ଯେ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ସୃଷ୍ଟ ଜଳରାଶିର କେତେ ଭାଗ ପୃଥିବୀ ବହିର୍ଭୂତ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକର ସଂଘାତ ଯୋଗୁଁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ପିଟର୍‌ସଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଘୋଷିତ ତୃତୀୟ ଯୁଗ-ବିଚଳନ ସଂଘଟନକାରୀ ପ୍ରମୁଖ ଘଟଣା ସମ୍ପର୍କରେ ଆଲୋଚନା କରିବା । ଏହା ଲୁନାର୍ ପ୍ରୋସ୍‌ପେକ୍ଟର କର୍ତ୍ତୃକ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଆବିଷ୍କାରକୁ ସୂଚାଉଛି । ଆପୋଲୋ ଅଭିଯାନଗୁଡ଼ିକୁ ସଂଘଟିତ କରାଯିବା ଅବସରରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଜଣାଇ ଦେଇଥିଲେ ଯେ ଚନ୍ଦ୍ରର ପୃଷ୍ଠଦେଶ ପ୍ରାୟତଃ ଏକସମ ପ୍ରକୃତିସମ୍ପନ୍ନ (homogeneous) ହୋଇଛି । ମାତ୍ର ଲୁନାର୍ ପ୍ରୋସ୍‌ପେକ୍ଟର୍ ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ସଂଗୃହୀତ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟରାଜି ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତକୁ ବିରୋଧ କରୁଛି । ପୂର୍ବରୁ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପରିଚାଳିତ ସର୍ବବିଧ ଅନୁସନ୍ଧାନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ଚନ୍ଦ୍ରର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥିତ ବିଷୁବ ଅଞ୍ଚଳ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରାୟତଃ ସୀମିତ କରାଯାଇଛି । ଆମେ ଜାଣିପାରୁଛୁ ଯେ ଏହି ଅଞ୍ଚଳଟି ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଇମ୍‌ବ୍ରିଅମ୍ (Imbrium) ଅବବାହିକାଠାରୁ ଚାଲି ଆସୁଥିବା ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ସଂକ୍ରମିତ ହୋଇଛି । ଏହି ସଂକ୍ରମଣକାରୀ ବସ୍ତୁରେ ପଟାସିଅମ୍, ଥୋରିଅମ୍ ଓ ବିରଳ ମୃତ୍ତିକା (rare earth elements)ର ଭାଗ ଅଧିକ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାକୁ 'କ୍ରିପ୍' (KREEP : K for potassium, REE for rare earth elements and P for phosphorus) ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଇଛି । ଗୋଟିଏ ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ଏହା ହେଉଛି ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠଟି ସ୍ଫଟିକୀୟ ରୂପ ଧାରଣ କରିବାର ଅନ୍ତିମ ପର୍ଯ୍ୟାୟ; ଯେଉଁ ମୌଳିକ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକ ସ୍ଫଟିକୀୟ ରୂପ ଧାରଣ କରିନାହାନ୍ତି ସେଗୁଡ଼ିକ ଏଠାରେ ଜମା ହୋଇଛନ୍ତି : "One theory holds that this was the last part of the moon's crust to crystallise, and that elements that do not go readily into crystalline forms are accumulated there." ।

‘କ୍ରିପ୍’ର ଉତ୍ସ ଯାହା ହେଉ ପଛକେ, ଆପୋଲୋ ଯାନଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠର ଯେଉଁ ଶିଳା ସଂଗୃହୀତ ହୋଇଛି, ତାହାକୁ ଚନ୍ଦ୍ରର ଶିଳା ସ୍ତରର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ଭାବରେ ବିଚାର କରିବା ତ୍ରୁଟି ସମ୍ବଳିତ ହୋଇଛି । ଗବେଷକମାନେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଜାଣିବାକୁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି ଯେ ଚନ୍ଦ୍ରର ସୁଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ପାର୍ଶ୍ୱର ପୃଷ୍ଠଦେଶ ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ତାହାର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ପାର୍ଶ୍ୱ ତୁଳନାରେ କେତେ ଭିନ୍ନ ହୋଇଛି । ସୁଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥିତ କଠିଣ ଲାଭା ହ୍ରଦଗୁଡ଼ିକୁ ତଥା ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥିତ ସୁବିସ୍ତୃତ ଲାଭା ସମୁଦ୍ରକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ସେମାନେ ବିଶେଷ ଭାବରେ ଜାଣିବାକୁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି ଯେ କେଉଁ ପ୍ରକାରେ ଚନ୍ଦ୍ର ସମୟକ୍ରମେ ଥଣ୍ଡା ହେବା ଫଳରେ ଏପରି ପରିସ୍ଥିତି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ।

ଉଲ୍ଲିଖିତ କାରଣଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ଚାନ୍ଦ୍ର ବିଜ୍ଞାନ ସହ ସମ୍ପର୍କିତ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ବର୍ତ୍ତମାନ ତାହାର ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁସ୍ଥିତ ଆଟ୍‌କେନ ଅବବାହିକା ସମ୍ପର୍କରେ ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ଅନୁସନ୍ଧାନ ଚଳାଇବା ଦିଗରେ ଅଗ୍ରାଧିକାର ଆରୋପ କରୁଛନ୍ତି । ୨୦୦୨ ମସିହାରେ ୟୁଏସ୍ ନାଶନାଲ ରିସର୍ଚ୍ଚ କାଉନ୍‌ସିଲ୍ ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ସୌର ପରିବାର ସମ୍ପର୍କରେ ଯେଉଁ ସର୍ବେକ୍ଷଣାଶ୍ରୟୀ ଅଧ୍ୟୟନ ପରିଚାଳିତ ହୋଇଥିଲା, ତାହାର ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଅନୁଯାୟୀ କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ମଙ୍ଗଳ, ପ୍ଲୁଟୋ ଓ ଚନ୍ଦ୍ରର ଆଟ୍‌କେନ ଅବବାହିକା ସମ୍ପର୍କୀୟ ଅନୁସନ୍ଧାନାତ୍ମକ ବ୍ୟାପାରଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତି ସର୍ବାପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପିତ ହୋଇଛି । ମନୁଷ୍ୟବିହୀନ ମହାକାଶଯାନଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଅନୁସନ୍ଧାନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ମଧ୍ୟ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ଆପୋଲୋ ମିଶନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁ-ଆଟ୍‌କେନ୍ ଅବବାହିକା ସମ୍ପର୍କରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଅନୁସନ୍ଧାନ ଚଳାଇ ନ ଥିବା ଯୋଗୁଁ ଏବେ ଏହି ଅନୁସନ୍ଧାନ ପ୍ରତି ଏତେ ଅଧିକ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଆରୋପିତ ହେଉଛି । ନିକଟ ଅତୀତରେ ଦୁଇଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଦଳଭୁକ୍ତ ହୋଇ ଗବେଷକମାନେ ଏହି ଅବବାହିକା ସମ୍ପର୍କରେ ଅନୁସନ୍ଧାନ ଚଳାଇବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ରୋବଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରେରଣ କରାଯିବା ପାଇଁ ନାସା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷଙ୍କ ନିକଟରେ ଗଠନମୂଳକ ପ୍ରସ୍ତାବ ଉପସ୍ଥାପିତ କରିଛନ୍ତି । ଗୋଲ୍‌ଡ଼େନ୍‌ସ୍ଥିତ କଲ୍‌ରାଡ଼ୋ ସ୍କୁଲ୍ ଅଫ୍ ମାଇନ୍‌ସର ଗବେଷକମାନେ ମାଇକେଲ ଡ୍ୟୁକ୍‌ଙ୍କ (Michael Duke) ଅଧକ୍ଷତାରେ ଗୋଟିଏ ଗଠନମୂଳକ ପ୍ରସ୍ତାବ ଆଗତ କରିଛନ୍ତି; ପିଟର୍‌ସ ମଧ୍ୟ ଏହି ଦଳର ଜନୈକ ସଦସ୍ୟ ରୂପେ କର୍ମପ୍ରବଣ ହୋଇଛନ୍ତି । ହୋନୋଲୁଲୁସ୍ଥିତ ହାୱାଇ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପ୍ରଫେସର ଜେଫ୍ରେ ଟେଲର୍‌ଙ୍କ (Jeffrey Taylor) ଅଧକ୍ଷତାରେ ଅନ୍ୟ ଦଳଟି ଅନୁରୂପ ପ୍ରସ୍ତାବଟିକୁ ଆଗତ କରିଛନ୍ତି । ଏହି

ଦୁଇଟି ପ୍ରସ୍ତାବ ଅନୁଯାୟୀ ୭୦୦ ନିୟୁତ ଡଲାର୍ ବା ତା'ଠାରୁ କମ୍ ବ୍ୟୟଭାର ବିନିମୟରେ ଏମାନେ ୨୦୦୮ ଓ ୨୦୦୯ ମସିହାରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରୁ ରୋବଟ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଶିଳା ସଂଗ୍ରହ କରିବାକୁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି; ପୂର୍ବରୁ ୧୯୭୬ ମସିହାରେ ସୋଭିଏତ୍ ରଷିଆର କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ଲୁନା-୨୪ ନାମକ ଏକ ରୋବଟୀୟ ମିଶନ ଜରିଆରେ ଅବଶ୍ୟ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରୁ ଶିଳା ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲେ । ବୁଶ୍‌ଙ୍କ ଘୋଷଣା ଅନୁଯାୟୀ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ମନୁଷ୍ୟର ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ କ୍ରିୟାଶୀଳତା ଅବଲମ୍ବନରେ ଆଗାମୀ ଅନୁସନ୍ଧାନାତ୍ମକ ବ୍ୟାପାରଗୁଡ଼ିକୁ ପରିଚାଳନା କରାଯିବା ସମ୍ପର୍କରେ ଯେଉଁ ପରାମର୍ଶ ଦିଆଯାଇଛି, ତାହାକୁ ଠିକଣାଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବା ଦିଗରେ ଏ ପ୍ରକାର ରୋବଟୀୟ ମିଶନ୍ ବିଶେଷ ସହାୟକ ହେବ ବୋଲି ମିକାଏଲ ଡ୍ୟୁକ୍ ପରାମର୍ଶ ଦେଉଛନ୍ତି । ତାଙ୍କ ବିଚାର ଅନୁଯାୟୀ ପୂର୍ବରୁ ରେଞ୍ଜର୍ ଓ ସର୍ଭେୟର୍ ପ୍ରକଳ୍ପଗୁଡ଼ିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଇଥିବା ଯୋଗୁଁ ହିଁ



ସବୁଠାରୁ ନିରୋଳା ଗବେଷଣାଗାର : ଚନ୍ଦ୍ରର ପୃଷ୍ଠଦେଶ

ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳୀନ ଆପୋଲୋ ମିଶନ୍‌କୁ ପ୍ରାକ୍ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ମାର୍ଗରେ ସଫଳ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଏଣୁ ଆଗାମୀ ମନୁଷ୍ୟକୃତ ଅନୁସନ୍ଧାନ ପାଇଁ ଏ ପ୍ରକାର ରୋବଟୀୟ ମିଶନ ଅଗ୍ରଦୂତ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିବାର ନିଶ୍ଚିତ ଅବକାଶ ରହିଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ରୋବଟ୍ ରୂପୀ ଅନୁସନ୍ଧାନକାରୀମାନେ ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ବରଫର ସୁଲଭ୍ୟତା ସମ୍ପର୍କରେ ଅନୁସନ୍ଧାନ ଚଳାଇ ପାରିବେ ଏବଂ ସେମାନେ ସେଠାକାର ଜଳବାୟୁ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ମାପ ନେବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବେ । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ମଡ଼େଲ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଅବଲମ୍ବନରେ ଏହି ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟରାଜି ସମ୍ପର୍କରେ ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯେଉଁ ଅଟକଳ କରାଯାଇଛି, ରୋବଟୀୟ ମିଶନ ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ତାହାର ସତ୍ୟାପନ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିବ ।

ଚାନ୍ଦ୍ର ବିଜ୍ଞାନକୁ ଆଦୌ ବିଚାରକୁ ନ ନେଇ କେତେକ ପ୍ରବୀଣ ଓ ଅଭିଜ୍ଞ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା ବିଶେଷଜ୍ଞ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପରିବେଶରେ ବିଶେଷ ଧରଣର ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବା ସମ୍ପର୍କରେ ପରାମର୍ଶ ଦେଉଛନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, କଲରାଡ଼ୋ ସ୍କୁଲ୍ ଅଫ୍ ମାଇନ୍‌ସର ପ୍ରଫେସର୍ ପାଲ ଭାନ୍ ସୁଶାନ୍ତେ (Paul Van Susante) ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଗୋଟିଏ ସୁବୃହତ୍ ଦୂରବୀକ୍ଷକ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବା ପାଇଁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି । ସେ ଇତ୍ୟବସରରେ ୩୦ ମିଟର ବ୍ୟାସବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ଦୂରବୀକ୍ଷକର ଡିଜାଇନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଛନ୍ତି । ତାଙ୍କ ବିଚାର ଅନୁଯାୟୀ ଏହି ଦୂରବୀକ୍ଷକଟିକୁ ଚନ୍ଦ୍ରର ଉତ୍ତର ମେରୁ ସମୀପବର୍ତ୍ତୀ ଚିରକାଳୀନ ଛାୟାଚ୍ଛନ୍ନ ଗହ୍ୱର (crater) ମଧ୍ୟରେ ଏହି ଦୂରବୀକ୍ଷକଟିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବ । ସେ ଏହାକୁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ସ୍ୱପ୍ନ ଭାବରେ ଚିତ୍ରଣ କରୁଛନ୍ତି । ସେଠାକାର ଆକାଶ ବରାବର ଅନ୍ଧକାରାଚ୍ଛନ୍ନ ରହେ । ପୁଣି ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ପ୍ରାୟତଃ ଭୂମିକମ୍ପ ସଂଘଟିତ ହୁଏ ନାହିଁ ଏବଂ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ନ ଥିବାରୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଯୋଗୁଁ ପ୍ରତିବିମ୍ବଗୁଡ଼ିକ ଅସ୍ପଷ୍ଟ ହେବାର ଆଶଙ୍କା ମଧ୍ୟ ନାହିଁ । ସୁଶାନ୍ତେଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଏବେ ହବ୍‌ଲ ସ୍ପେସ୍ ଟେଲିସ୍କୋପ୍‌ଟି ବାଜ୍ୟାପ୍ତ ହେବା ପରେ ତାହାର ଉତ୍ତରାଧିକାରୀ ଭାବରେ ଜେମ୍‌ସ ୱେବ୍ ଟେଲିସ୍କୋପ୍‌ଟିକୁ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଉଛି । ଶେଷୋକ୍ତ ଟେଲିସ୍କୋପ୍‌ଟି ତାହାର ସମୁଦାୟ ପରମାୟୁ (ଦଶ ବର୍ଷ) ମଧ୍ୟରେ ଯେତିକି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ନେଇପାରିବ, ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବା ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆଲୋଚ୍ୟ ଟେଲିସ୍କୋପ୍‌ଟି ମାତ୍ର ୧୭ ଦିନ ଅବିରତ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ରହିବା ଫଳରେ ତଦନୁପାତିକ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ନେବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବ : "It would have the ability to do in 17 days all the work that the James Webb Telescope (planned successor to the Hubble Space Telescope) will do in its 10 year life time." । ବିଶେଷ ଭାବରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠସ୍ଥିତ ଦୂରବୀକ୍ଷକଟିର ସଦ୍‌ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ସୂର୍ଯ୍ୟ ଭଳି ଇତର ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପରିକ୍ରମା କରୁଥିବା ପୃଥିବୀ ସଦୃଶ ଗ୍ରହମାନଙ୍କୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସହଜ ମାର୍ଗରେ ଆବିଷ୍କାର କରାଯାଇ ପାରିବ ।

ମାତ୍ର କେତେକ ସମସାମୟିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ତାଙ୍କ ମତକୁ ସମର୍ଥନ କରୁନାହାନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ନେବା ପାଇଁ ଚନ୍ଦ୍ରର ଭୌତିକ ପରିବେଶ ଅବଶ୍ୟ ବିଶେଷ ଅନୁକୂଳ ହୋଇଛି; ମାତ୍ର ଏହାଠାରୁ ଆହୁରି ଉଚ୍ଚ କୋଟୀର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ନେବା ପାଇଁ କ'ଣ ଉପଯୁକ୍ତ ସ୍ଥାନର ଅଭାବ ରହିଛି ? : "The moon is a wonderful place for astronomy. But are there places where we can do it better ?" । ମହାକାଶରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଅନେକ ଦୂରବୀକ୍ଷକର ଡିଜାଇନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ବ୍ୟାପାରରେ ସେ ବିଚକ୍ଷଣ ପାରଦର୍ଶିତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଛନ୍ତି । ସେ ଜଣାଇଛନ୍ତି ଯେ ହବ୍‌ଲ ତଥା ଇତର ପରିକ୍ରମଣଶୀଳ ଦୂରବୀକ୍ଷକଗୁଡ଼ିକୁ ଥଣ୍ଡା ଅବସ୍ଥାରେ ତଥା ସ୍ଥିର ଭାବରେ ରଖାଇ ସେଗୁଡ଼ିକ ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରତିବିମ୍ବ .ଉତ୍ତୋଳନ କରାଯିବାର କୌଶଳକୁ ଇତ୍ୟବସରରେ ସମୁନ୍ନତ କରାଯାଇଛି ଏବଂ ଏହି ବ୍ୟାପାରରେ ଅଭିଜ୍ଞତାପ୍ରସୂତ ଶିକ୍ଷଣୀୟ ଅବଦାନଗୁଡ଼ିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ମାତ୍ର ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଏବଂବିଧ ଦାୟିତ୍ୱ ସମ୍ପାଦନ କରାଯିବା ଭଳି ଦୂରବୀକ୍ଷକକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ନିର୍ମାଣ କରାଯିବା ବ୍ୟାପାରରେ କେତେକ ଦରକାର ହେଉଥିବା ଟେକ୍‌ନୋଲଜିକୁ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବା ଅଦ୍ୟାବଧି ସମ୍ଭବ ହୋଇନାହିଁ : "Some of the technology required to build a moon-based telescope does not even exist yet." ।

ଅନେକେ ଆଶା କରୁଛନ୍ତି ଯେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଗୋଟିଏ ବେସ୍ ବା ମହାକାଶ ଷ୍ଟେସନ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ଭବିଷ୍ୟତରେ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହକୁ ଯାତ୍ରା କରୁଥିବା ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କୁ ସେଠାରେ ଉପଯୁକ୍ତ ଶିକ୍ଷା ଓ ତାଲିମ୍ ଦିଆଯାଇ ପାରିବ । ସମ୍ଭବତଃ ଚାନ୍ଦ୍ର ମହାକାଶ ଷ୍ଟେସନ୍‌ଟି ମଙ୍ଗଳାଭିଯାନ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଲଞ୍ଚ୍ ପ୍ୟାଡ୍‌ର ଦାୟିତ୍ୱ ତୁଲାଇବ । (ପରବର୍ତ୍ତୀ ଆଲୋଚନାରେ ଏ ବିଷୟକ ବିଶଦ ବର୍ଣ୍ଣନା ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି ।)

ଏପରି ଭାବରେ ଆଗାମୀ ଚନ୍ଦ୍ରାଭିଯାନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା ବିଶେଷଜ୍ଞମାନଙ୍କ ମାନସପଟରେ ବୌଦ୍ଧିକ ଉଦ୍ଦୀପନାର ଜାଗରଣ ଘଟାଇଛି । ପୂର୍ବରୁ

ଗୁରୁତ୍ୱାନୁକ୍ରମେ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହ ଓ ସୌର ଜଗତର ଇତର ଗ୍ରହ ଓ ଗ୍ରହାଣୁମାନଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ ଆଗାମୀ ଗବେଷଣାର କର୍ମାଭିମୁଖ୍ୟକୁ ସୀମିତ ରଖାଯିବାର ଯେଉଁ ନିଷ୍ପତ୍ତିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଇଥିଲା, ଏବେ ବୁଶ୍‌ଙ୍କ ପରାମର୍ଶକ୍ରମେ ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କୁ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଭାବରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଅନୁସନ୍ଧାନ ଚଳାଇବାର ସୁଯୋଗ ଯୋଗାଇ ଦେବା ଭଳି ଆନୁଷଙ୍ଗିକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମଗୁଡ଼ିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଉଥିବାର ଶୁଭ ଅବସରରେ ଚାନ୍ଦ୍ର ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ବିଶେଷ ଉଲ୍ଲସିତ ଓ ରୋମାଞ୍ଚିତ ହେଉଥିବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଉଛି । ସେମାନଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ମହାକାଶ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାର ପରିସରକୁ ଆବର୍ଦ୍ଧିତ କରାଯିବା ବ୍ୟାପାରରେ ଚନ୍ଦ୍ର ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଗୋଟିଏ ଉପଯୁକ୍ତ ପ୍ଲାଟ୍‌ଫର୍ମ ଯୋଗାଇ ଦେବ : "It's just such an obvious platform for doing anything else in space." । କାର୍ଲ୍ ପିଟର୍‌ସଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ମହାକାଶ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାତ୍ମକ ବ୍ୟାପାରଗୁଡ଼ିକରେ ଚନ୍ଦ୍ର ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଗୋଟିଏ କ୍ରାନ୍ତିକାରୀ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିବ : "I can not imagine the moon not being a critical part of our space endeavour." ।

ଆମେ ଚନ୍ଦ୍ରରେ ଖଣି ଖନନ କରି ପାରିବା କି ??

[Can we mine the moon ??]

ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାୟୀ ବେସ୍ ବା ମହାକାଶ ଷ୍ଟେସନ୍ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବାର ପ୍ରସ୍ତାବଟି ହାରିସନ ସ୍ମିଛଙ୍କୁ (Harrison Schmitt) ବିଶେଷ କର୍ମତତ୍ପର ହେବା ଦିଗରେ ପ୍ରୋତ୍ସାହନ ଯୋଗାଇଛି । ସ୍ମିଛ୍ ଆପୋଲୋ-୧୭ ମିଶନ୍ ସହିତ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଭାବରେ ଜଡ଼ିତ ହୋଇଥିଲେ । ସେ ଜଣେ ପ୍ରବୀଣ ଭୂତତ୍ତ୍ୱବିତ୍ । ସମ୍ପ୍ରତି ସେ ମାଡ଼ିସନ୍‌ସ୍ଥିତ ଉଇସ୍‌କନ୍‌ସିନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଭୂତତ୍ତ୍ୱବିତ୍ ଭାବରେ କର୍ମମୟ ଜୀବନ ବିତାଉଛନ୍ତି ଏବଂ ସମକାଳୀନ ଭାବରେ ତାଙ୍କୁ 'ଇଣ୍ଟର୍ ଲୁନେ ଇଣ୍ଟର ମାର୍ସ୍' ନାମକ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକଳ୍ପର ଚେଆର୍‌ମ୍ୟାନ୍ ପଦରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ କରାଯାଇଛି । ଏହି ଅନୁଷ୍ଠାନ ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଖଣି ଖୋଳାଯିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଅର୍ଥ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଉଛି ।

ପ୍ରେସିଡେଣ୍ଟ ବୁଶ୍ ଚନ୍ଦ୍ରକୁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ବଳର ଉତ୍ସ ଭାବରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଛନ୍ତି । ଏହି ସମ୍ବଳକୁ ପୃଥିବୀର ବାସିନ୍ଦାମାନଙ୍କ ହିତ ସାଧନ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ

ନିୟୋଜିତ କରାଯିବାର ସମ୍ଭାବନାକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପ ପ୍ରଦାନ କରିବା ବ୍ୟାପାରରେ ସ୍କିଟ୍‌ଙ୍କ ଭୂମିକା ବିଶେଷ ପ୍ରଶଂସନୀୟ ହୋଇଛି । ସ୍କିଟ୍ ଓ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀମାନେ ଚନ୍ଦ୍ର ଗର୍ଭରୁ ହିଲିଅମ୍-୩ ସଂଗ୍ରହ କରାଯିବା ଦିଗରେ ବିଶେଷ ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କରିଛନ୍ତି । ଭୂଗର୍ଭରେ ହିଲିଅମ୍ ଅତି ବିରଳ ମାତ୍ରାରେ ରହିଛି; ପୁଣି ଏଥିରେ ହିଲିଅମ୍-୩ର ମାତ୍ରା ଅତି କମ୍ ହୋଇଛି । ମାତ୍ର ହିଲିଅମ୍‌ର ଏହି ଆଇସୋଟୋପ୍‌ଟିକୁ ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଅତି ଦରକାରୀ ବସ୍ତୁ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଦୁରାରୋଗ୍ୟ ବ୍ୟାଧିକୁ ଚିହ୍ନୋଟ କରିବା ପାଇଁ (medical diagnostics) ଏହାର ପ୍ରୟୋଗ ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଛି । ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ସଂଯୋଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା (fusion) ଅବଲମ୍ବନରେ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ଯେଉଁ ଗବେଷଣା ଓ ପ୍ରଗତିମୂଳକ ବ୍ୟାପାରଗୁଡ଼ିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଉଛି, ସେଥିରେ ହିଲିଅମ୍‌ର ବ୍ୟବହାର ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଛି । ଆପୋଲୋ ମିଶନ ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରୁ ଅଣାଯାଇଥିବା ଶିଳାଗୁଡ଼ିକୁ ଯାଞ୍ଚ କରାଯିବା ପରେ ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ବା ରିଗୋଲିଥ୍‌ରେ (rigolith) ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣର ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ହିଲିଅମ୍ ରହିଛି; ସୌର ପବନକୁ ଏହାର ଉତ୍ସ ଭାବରେ ଚିହ୍ନୋଟ କରାଯାଇଛି ।

ସ୍କିଟଙ୍କ ଅଟକଳ ଅନୁଯାୟୀ ରିଗୋଲିଥ୍‌ରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ପ୍ରତି ୧୪ ନିୟୁତ ଟନ୍ ହିଲିଅମ୍ ଧାରିତ ଶିଳାରୁ ପ୍ରାୟ ୧୦୦ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହିଲିଅମ୍-୩ ସଂଗ୍ରହ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେବ ଏବଂ ଏ ବାବଦ ବ୍ୟୟଭାର ପ୍ରାୟ ୩୦୦ ନିୟୁତ ଡଲାର୍ ହେବ । ଖଣି ଖୋଳାଯାଇ ଯେଉଁ ରିଗୋଲିଥ୍‌କୁ ସଂଗ୍ରହ କରାଯିବ, ତାହାର ତାପମାତ୍ରାକୁ ପ୍ରାୟ ୮୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବଢ଼ାଇ ଦେବା ଦ୍ୱାରା ସମ୍ପୃକ୍ତ ଶିଳାରୁ ହିଲିଅମ୍-୩କୁ ମୁକ୍ତ କରାଯିବ ।

ଉଲ୍ଲିଖିତ କାର୍ଯ୍ୟଟିକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ସମ୍ପାଦନ କରିବା ପାଇଁ ଖଣିରେ ଉଦ୍‌ଜାନକୁ ହିଁ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବ । ହିଲିୟମ୍ ସହିତ ସମକାଳୀନ ଭାବରେ ଉତ୍ପାଦିତ ଉଦ୍‌ଜାନକୁ ଅମ୍ଳଜାନ ସହିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଜଡ଼ିତ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ତାହା ଗୋଟିଏ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେବ । ମନୁଷ୍ୟବିହୀନ ମହାକାଶଯାନଗୁଡ଼ିକ ସାହାଯ୍ୟରେ ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରୁ ହିଲିଅମ୍-୩କୁ ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ଅଣାଯାଇ ପାରିବ ।

ଏବେ ସ୍ମିଟ୍ ଏହି ଲକ୍ଷ୍ୟ ପୂରଣ ପାଇଁ ପୁଞ୍ଜି ଯୋଗାଣକାରୀମାନଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟ ଲୋଡୁଛନ୍ତି । ମାତ୍ର ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପଟିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା କେହି ରାତି-ଅଧିଆ ଧନୀ ହୋଇଯିବାର ସମ୍ଭାବନା ନାହିଁ । ଏହା ଏକ ସମୟସାପେକ୍ଷ ବ୍ୟାପାର । ଆଶା କରାଯାଉଛି ଯେ ୧୦ ଠାରୁ ୨୫ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅପେକ୍ଷା କରିବା ପରେ ହିଲିଅମ୍-୩କୁ ନିରାପଦରେ ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ଅଣାଯିବାର ଉପାୟକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ସମୁନ୍ନତ କରାଯାଇ ପାରିବ । ପୁଣି, ପୃଥିବୀକୁ ଅଣାଯିବା ପରେ ଅବଶ୍ୟ ଏହି ହିଲିଅମ୍-୩କୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ସଂଯୋଜନ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବ । ଶେଷୋକ୍ତ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ବ୍ୟାବସାୟୀକରଣ ବେଶ୍ ସୁଦୀର୍ଘ କାଳ ବ୍ୟାପୀ ଏକ ଅତୀବ ଆୟାସସାଧ୍ୟ ବ୍ୟାପାରରେ ପରିଣତ ହୋଇଥିବାରୁ ହିଲିଅମ୍-୩ର ଲାଭପ୍ରଦ ବ୍ୟାବସାୟିକ କାରବାର ପଥରେ ଅନିଶ୍ଚିତତା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ମାତ୍ର ସ୍ମିଟ୍ ଏପରି ଅନିଶ୍ଚିତତା ପ୍ରତି ବିଶେଷ ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କରୁନାହାନ୍ତି । ସେ ଜଣାଇଛନ୍ତି ଯେ ବହୁବିଧ ବିକଳ୍ପ ମାର୍ଗରେ ଏହାର ଲାଭପ୍ରଦ ବ୍ୟାବସାୟିକ କାରବାର ଚଳାଇବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ହିଲିଅମ୍-୩ ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରୋଟନ୍ ରଶ୍ମିର (proton beam) ଉତ୍ପାଦନ ସମ୍ଭବ ହେବ ଏବଂ ଏହାକୁ କ୍ୟାନ୍ସରର ଉପଶମ ପାଇଁ ଫଳପ୍ରଦ ମାର୍ଗରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରିବ; ଚିକିତ୍ସା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦରକାର ହେଉଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଆଇସୋଟୋପ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ହିଲିଅମ୍-୩କୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏଣୁ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଣ ବ୍ୟାପାରରେ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ଫ୍ୟୁଜନ୍‌ର ବା ସଂଯୋଜନର ସଫଳ ବ୍ୟାବସାୟିକ କାରବାର ସମ୍ଭବ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ମଧ୍ୟ ପୃଥିବୀର ବଜାରମାନଙ୍କରେ ହିଲିଅମ୍-୩ର ଲାଭପ୍ରଦ ବ୍ୟାବସାୟିକ କାରବାର କରାଯାଇ ପାରିବ ।

●

(୩)

ମଙ୍ଗଳ ଅଭିଯାନ : ଆମ ଇପ୍‌ସିତ ଲକ୍ଷ୍ୟ

[DESTINATION MARS]

ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ସ୍ପେସ୍ ଷ୍ଟେସନ୍ ବା ବେସ୍ ନିର୍ମାଣ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ମନୁଷ୍ୟକୁ ନିରାପଦରେ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠରେ ଅବତରଣ କରାଇବା ସମ୍ଭବ ହେବ ନାହିଁ । ଏଥିପାଇଁ ଯେଉଁ ବ୍ୟାପକ ତଥା ବହୁମୁଖୀ ପ୍ରସ୍ତୁତିର ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକତା ଉପୁଜୁଛି, ନିମ୍ନଲିଖିତ ଆଲୋଚନାରେ ତତ୍‌ସମ୍ପର୍କୀୟ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି ।

ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହରେ ମନୁଷ୍ୟର ପଦାର୍ପଣକୁ କେନ୍ଦ୍ର କରି ବେଶ୍ କିଛି ବର୍ଷ ହେଲା ବେଶ୍ ଚହଳ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ସର୍ବପ୍ରଥମେ ୧୯୮୫ ମସିହାରେ ସ୍ୱନାମଧନ୍ୟ ରକେଟ୍‌ଶାସ୍ତ୍ରୀ ୱେର୍ଣ୍ଣର୍ ଭନ୍ ବ୍ରାଉନ୍ (Wernher Von Braun) ଆଶାର ସଞ୍ଚାର ଘଟାଇଥିଲେ ଯେ ମନୁଷ୍ୟ ଅଚିରେ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠରେ ପଦପାତ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବ । ଏହି ଜର୍ମାନୀ ଇଞ୍ଜିନିଅର୍‌ଙ୍କ ଅଧ୍ୟକ୍ଷତାରେ ଯେଉଁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ସାଟର୍ଣ୍ଣ-୫ ରକେଟ୍ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇଥିଲା, ତାହାର ବିଚକ୍ଷଣ ଉପଯୋଗ ବଳରେ ହିଁ ମନୁଷ୍ୟ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ପଦାର୍ପଣ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲା । ବ୍ରାଉନଙ୍କ ପରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ତତ୍କାଳୀନ ରାଷ୍ଟ୍ରପତି ରୋନାଲ୍‌ଡ୍ ରିଗାନ୍ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ଯେ ସମ୍ଭବତଃ ୨୦୧୦ ମସିହା ବେଳକୁ ମନୁଷ୍ୟ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠରେ ପଦାର୍ପଣ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବ । ମାତ୍ର ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଅନ୍ୟତମ ରାଷ୍ଟ୍ରପତି ଜର୍ଜ୍ ବୁଶ୍ ସିନିଅର୍ ଜଣାଇଦେଲେ ଯେ ୨୦୨୦ ମସିହା ସୁଦ୍ଧା ଏହି ଲକ୍ଷ୍ୟ ପୂରଣ ହୋଇପାରିବ । ତାଙ୍କ ସୁପୁତ୍ର ତଥା ବର୍ତ୍ତମାନର ରାଷ୍ଟ୍ରପତି ଜର୍ଜ୍ ଡବ୍ଲିଉ. ବୁଶ ୨୦୦୪ ମସିହାର ଜାନୁଆରୀ ମାସରେ ଘୋଷଣା କରିଛନ୍ତି ଯେ ମନୁଷ୍ୟକୁ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚାଇ ଦେବା ପାଇଁ ନାସା ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମଗୁଡ଼ିକୁ ଯଥାବିଧି କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ଦିଗରେ ଏଣିକି ବିଶେଷ

ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କରାଯିବ । ଅବଶ୍ୟ ନାସା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ଅଦ୍ୟାବଧି ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠରେ ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କୁ ପହଞ୍ଚାଇ ଦେବାର କୌଣସି ସୁଯୋଗ ପାଇନାହାନ୍ତି; ମାତ୍ର ସେମାନେ ଏ ଦିଗରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେବା ବ୍ୟାପାରଟିକୁ ହାତଛଡ଼ା କରିବାକୁ ଚାହୁଁ ନାହାନ୍ତି ।

ଏହି ଆଲୋଚନାଟିକୁ ଲେଖାଯାଉଥିବା ସମୟରେ ନାସା ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ପ୍ରେରିତ 'ସ୍ପିରିଟ୍' ଓ 'ଅପରଚ୍ୟୁନିଟି' ନାମକ ଦୁଇଟି ରୋଭର୍ ବା ବିଚରକ ବର୍ତ୍ତମାନ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠର ଦୁଇଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳରେ ଥାଇ ବହୁବିଧ ସର୍ବେକ୍ଷଣାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରୁଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରେରିତ ତଥ୍ୟରାଜି ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଏକାଧାରରେ ପୁଲକିତ କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଆମ ମନରେ ନିରାଶାର ସଞ୍ଚାର ମଧ୍ୟ ଘଟାଉଛି । କେତେ ଭଲ ହୁଅନ୍ତା, ଯଦି ମନୁଷ୍ୟ ନିଜେ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠରେ ପଦପାତ କରି ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ସର୍ବେକ୍ଷଣ ବଳରେ ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ତଥ୍ୟରାଜି ସଂଗ୍ରହ କରିପାରନ୍ତା ! ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହର ପୃଷ୍ଠଦେଶକୁ ମନୁଷ୍ୟକୁ ପଠାଇବାର ଔଚିତ୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ବଳିଷ୍ଠ ମତ ବ୍ୟକ୍ତ କରୁଥିବା ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ଏପରି ଉଚ୍ଚାଶା ପୋଷଣ କରିଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେମାନଙ୍କ ସ୍ୱପ୍ନକୁ ସାକାର କରାଯିବା ଭଳି ସୁଯୋଗ ମିଳି ନଥିଲା । ଏବେ ବୁଶଙ୍କ ପ୍ରତିଶ୍ରୁତି ଏବଂବିଧ ମନୋଭାବାପନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନଙ୍କ ମାନସପଟରେ ନୂତନ ଆଶାର ସଞ୍ଚାର ଘଟାଇଛି ।

ସର୍ବାପେକ୍ଷା ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଅବସ୍ଥାରେ ପୃଥିବୀଠାରୁ ମଙ୍ଗଳର ଦୂରତା ପୃଥିବୀଠାରୁ ଚନ୍ଦ୍ରର ଦୂରତା ତୁଳନାରେ ୧୫୦ ଗୁଣ ଅଧିକ ହୋଇଛି । ବିପଜ୍ଜନକ ପରିବେଶ ମାଧ୍ୟମରେ ଏହି ସୁଦୂର ପଥ ଅତିକ୍ରମ କରିବା ପାଇଁ ୬ ମାସ ବିତିଯିବ । ପୁଣି ଯଦି ଠିକଣା ଭାବରେ ମହାକାଶ ଯାନଟିକୁ ଚଳତ୍‌ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ କରାଯାଇ କୌଣସି ମତେ ନିର୍ବିଘ୍ନରେ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚାଇ ଦିଆଯାଏ, ତାହାହେଲେ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଯାତ୍ରୀମାନଙ୍କୁ ପୁଣି ପୃଥିବୀକୁ ଫେରାଇ ଆଣିବା ପାଇଁ ପୃଥିବୀ ଓ ମଙ୍ଗଳର ସନ୍ନିକଟ ଅନୁକୂଳ ଅବସ୍ଥାନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅପେକ୍ଷା କରିବାକୁ ହେବ । ଏପରି ଅନୁକୂଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଉପନୀତ ହେବା ପରେ ସେମାନଙ୍କୁ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠରୁ ଭୂପୃଷ୍ଠ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନିର୍ବିଘ୍ନରେ ଫେରାଇ ଆଣିବା ପାଇଁ ବହୁବିଧ ସଙ୍କଟର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାକୁ ପଡ଼ିବ । ଏଣୁ ମନୁଷ୍ୟର ମଙ୍ଗଳାଭିଯାନ ବାସ୍ତବିକ ଏକ ଦୁରୂହ ବ୍ୟାପାର । ଯାତ୍ରାର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅବସ୍ଥାରେ ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କ ପ୍ରାଣହାନୀ ଘଟିବାର ଆଶଙ୍କା ଉପୁଜୁଥିବାରୁ ଏ ଦିଗରେ ବ୍ୟାପକ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପର୍ବକୁ ସମ୍ପାଦନ କରା ନ ଯିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କୁ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହକୁ ତରବରିଆ ଭାବରେ ପଠାଇ ଦେବା ବିଜ୍ଞତାର ପରିଚାୟକ ରୂପେ ଉପଲବ୍ଧ ହେଉନାହିଁ ।

ମନୁଷ୍ୟର ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ମଙ୍ଗଳ ଅଭିଯାନ ପାଇଁ ନାସା କର୍ତ୍ତୃତ୍ୱାଧୀନରେ ସମୟାନୁକ୍ରମିକ ପ୍ରସ୍ତୁତି

[Countdown to Moon and Mars]

୧ । ୨୦୦୫ ମସିହା : ମାର୍ସ ରିକନାଇସାନ୍ସ ଅର୍ବିଟର୍ ନାମକ ମନୁଷ୍ୟବିହୀନ ଯାନର ଉତ୍କ୍ଷେପଣ ।

୨ । ୨୦୦୭ ମସିହା : ପ୍ରଥମ ମାର୍ସ୍ ସ୍କାଉଟ୍ ମିଶନ୍‌ର ଉତ୍କ୍ଷେପଣ ।

୩ । ୨୦୦୮ ମସିହା ସୁଦ୍ଧା : ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠକୁ ରୋବଟ୍ ପ୍ରେରଣ (Robotic Mission to Moon) ଏବଂ କ୍ରିଉ ଏକ୍ସପ୍ଲୋରେସନ୍ ଭେହିକ୍‌ଲ (ସିଇଭି)ର ନିର୍ମାଣର ପରିସମାପ୍ତି ।

୪ । ୨୦୦୯ ମସିହା : ମାର୍ସ୍ ସ୍ମାର୍ଟ୍ ଲ୍ୟାଣ୍ଡରସର ଉତ୍କ୍ଷେପଣ ।

୫ । ୨୦୧୦ ମସିହା : ସ୍ପେସ୍ ସଟଲ୍‌ର ପରିହାର ଏବଂ ସ୍ପେସ୍ ଷ୍ଟେସନ୍ ନିର୍ମାଣର ପରିସମାପ୍ତି ।

୬ । ୨୦୧୪ ମସିହା ସୁଦ୍ଧା : ସିଇଭି ସାହାଯ୍ୟରେ ମନୁଷ୍ୟର ମହାକାଶ ଯାତ୍ରା ।

୭ । ୨୦୧୫ ମସିହା : ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠକୁ ଯାତ୍ରା ପାଇଁ ସର୍ବପ୍ରଥମ ପ୍ରଯତ୍ନ (Earliest manned mission to moon) ।

୮ । ୨୦୨୦ ମସିହା : ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ସ୍ଥାୟୀ ଭାବରେ ରହିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସର୍ବବିଧ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମଗୁଡ଼ିକର ପରିସମାପ୍ତି (Last date for extended mission to moon) ।

ଯେଉଁ ଟେକ୍‌ନୋଲଜିଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ଆସ୍ଥା ସ୍ଥାପନ କରି ବୁଶ ମନୁଷ୍ୟର ଚନ୍ଦ୍ରାଭିଯାନ ଓ ମଙ୍ଗଳାଭିଯାନ ପାଇଁ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ବ୍ୟବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବାକୁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି, ସେଗୁଡ଼ିକ ମୁଖ୍ୟତଃ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଗୋଟିଏ ଦୀର୍ଘସ୍ଥାୟୀ ମହାକାଶ ଷ୍ଟେସନ୍ ବା ବେସ୍ ନିର୍ମାଣ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହୋଇଛି । ଏପରି କର୍ମାଭିମୁଖ୍ୟ ବିଶେଷ ଅର୍ଥସାପେକ୍ଷ ହୋଇଥିବା ଭଳି ଜଣାପଡୁଛି । ଉଭୟ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠକୁ ବା ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠକୁ ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କୁ ପଠାଇବାକୁ ହେଲେ ସର୍ବାଦୌ ଅଧିକ ପେ-ଲୋଡ୍ ଧାରିତ

ଯାନଗୁଡ଼ିକୁ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଠିକଣା କକ୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱୋକ୍ଷିପ୍ତ କରାଯିବାର ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକତା ଉପୁଜୁଛି । ଇନ୍ଧନ, ଖାଦ୍ୟ, ଲ୍ୟାଣ୍ଡିଙ୍ଗ୍ ଓ ଲଞ୍ଚ ଭେହିକ୍‌ଲ, ଜୀବନର ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରଦାନକାରୀ ପୋଷାକ ଓ ଇତର ବ୍ୟବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକୁ ଯେଉଁ ଯାନରେ ଅବସ୍ଥାପିତ କରାଯିବା ପୂର୍ବକ ମହାକାଶକୁ ଛଡ଼ାଯିବ, ତାହାର ଓଜନ ଅତି କମ୍‌ରେ ୧୫୦ ଟନ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହେବ । ମାତ୍ର ଅଦ୍ୟାବଧି ଯେଉଁ ଯାନଗୁଡ଼ିକୁ ପୃଥିବୀର ସମୀପବର୍ତ୍ତୀ କୌଣସି କକ୍ଷରେ (lower earth orbit) ଅବସ୍ଥାପିତ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି, ସେଗୁଡ଼ିକର ଓଜନ ୨୫ ଟନ୍‌ଠାରୁ ମଧ୍ୟ ଅଧିକ ହୋଇନାହିଁ । ଏଣୁ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଚନ୍ଦ୍ର ବା ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯେଉଁ ଯାନଗୁଡ଼ିକୁ ପଠାଯିବ, ସେଗୁଡ଼ିକର ପେ-ଲୋଡ୍‌କୁ ବୋହିନେବା ପାଇଁ କେଉଁ ପ୍ରକାର ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବ ? ଏହି ସମସ୍ୟାଟି ହିଁ ବର୍ତ୍ତମାନ ସର୍ବାପେକ୍ଷା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଆହ୍ୱାନରେ ପରିଣତ ହୋଇଛି ଏବଂ ଏହାର ସମାଧାନ ପାଇଁ ବିକଳ୍ପ ବ୍ୟବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପର୍କରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରାଯାଉଛି ।

ଏବେ ମଙ୍ଗଳାଭିଯାନ ପାଇଁ ଯୋଜନା ପ୍ରଣୟନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ 'ମାର୍ସ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍' ନାମକ ଗୋଟିଏ ଅନୁଷ୍ଠାନ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଇଛି । ଏହାର ଭାଇସ୍ ପ୍ରେସିଡେ଼ଣ୍ଟ ଷ୍ଟିଭ୍ ଗ୍ରାହାମ୍ ଗୋଟିଏ ବିଚାରଯୋଗ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତାବ ଉପସ୍ଥାପନା କରିଛନ୍ତି । ପ୍ରସ୍ତାବଟି ହେଉଛି ଯେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ପ୍ରଭାବ ଅତି କମ୍ ହୋଇଛି । ଅଳ୍ପ ଅଳ୍ପ ପେ-ଲୋଡ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ପୁନଃପୁନଃ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚାଇ ଦେବା ପରେ ସେହି ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ହିଁ ସେଗୁଡ଼ିକର ଯଥାବିଧି ସମ୍ମିଳନ ଘଟାଇବାକୁ ହେବ । ଏତଦ୍ଦ୍ୱାରା ଏକାଥରକେ ଓଜନିଆ ପେ-ଲୋଡ୍ ବହନକାରୀ ଯାନକୁ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱୋକ୍ଷିପ୍ତ କରାଯିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ଉପୁଜିବ ନାହିଁ । ସେ ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତାବ ଦେଇଛନ୍ତି ଯେ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠଗାମୀ ଯାନଟିକୁ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱଗାମୀ କରାଯିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଯଦି L-1 (ଏଲ୍-୧) ପଏଣ୍ଟ୍‌ଠାରୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱଗାମୀ କରାଯାଏ, ତାହାହେଲେ ନିୟୋଜିତ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣରେ ଯଥେଷ୍ଟ ହ୍ରାସ ଘଟିବ । ପୃଥିବୀଠାରୁ ଚନ୍ଦ୍ର ଆଡ଼କୁ ୮୦ ପ୍ରତିଶତ ଦୂରତାରେ ଏହି L-1 ପଏଣ୍ଟଟି ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇଛି ଏବଂ ଏହି ପଏଣ୍ଟ୍ ବା ସ୍ଥାନଠାରେ ପୃଥିବୀର ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ଚନ୍ଦ୍ରର ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ଦ୍ୱାରା ସନ୍ତୁଳିତ ହେଉଛି । ଅର୍ଥାତ୍, ଏଠାରେ ପୃଥିବୀ ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ମୋଟ ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ପରିମାଣ ଶୂନ୍ୟ ହେଉଥିବାରୁ ଏହା ଏକ ଓଜନବିହୀନ ଅଞ୍ଚଳ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି । ଗ୍ରାହାମ୍‌ଙ୍କ ବିଚାର ଅନୁଯାୟୀ ଏହି ପଏଣ୍ଟ୍‌ଠାରୁ ମହାକାଶ ଯାନଟିକୁ ମଙ୍ଗଳ ଆଡ଼କୁ ମୁହାଁଇ ଦେବା ଫଳରେ ଯେଉଁ

ପରିମାଣର ଇନ୍ଧନ ସଂରକ୍ଷିତ ହେବ, ତାହାକୁ ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ମଙ୍ଗଳାଭିଯାନ ପାଇଁ ବିଶେଷ ଫଳପ୍ରଦ ମାର୍ଗରେ ବ୍ୟବହାର କରି ହେବ । ଏଣୁ L-1 ଠାରେ ହାଲୁକା ପେ-ଲୋଡ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ସମ୍ମିଳନ ବଳରେ ଯଦି ଗୋଟିଏ ଯାନକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ଏବଂ ତାହାକୁ ମଙ୍ଗଳାଭିମୁଖୀ କରାଯାଏ, ତାହାହେଲେ ଉପସ୍ଥିତ ଲକ୍ଷ୍ୟ ହାସଲ ପାଇଁ ଆମେ ଠିକଣା ବ୍ୟବସ୍ଥାର ଅନୁଗାମୀ ହୋଇପାରିବା । ଏଣୁ ଏହି ପ୍ରସ୍ତାବଟିର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ପାଇଁ ସେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ L-1 ପଏଣ୍ଟର ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସମୀପବର୍ତ୍ତୀ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠକୁ ଗୋଟିଏ ବେସ୍ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ପରାମର୍ଶ ଦେଉଛନ୍ତି ।

ଚନ୍ଦ୍ର ବା ତା'ଠାରୁ କୌଣସି ଅଧିକ ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କୁ ତଥା ସେମାନଙ୍କ ଦରକାରୀ ସରଞ୍ଜାମଗୁଡ଼ିକୁ ବୋହିନେବା ପାଇଁ ସର୍ବାଦୌ ଗୋଟିଏ ଉପଯୁକ୍ତ ଯାନର ଆବଶ୍ୟକତା ଉପୁଜୁଛି । ପୂର୍ବରୁ ସୂଚାଇ ଦିଆଯାଇଛି ଯେ ମହାକାଶବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏହି ଯାନଟିକୁ କ୍ରିଉ ଏକ୍ସପ୍ଲୋରେସନ୍ ଭେହିକ୍‌ଲ ବା ସିଇଭି ନାମରେ ଅଭିହିତ କରିଛନ୍ତି । ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କୁ ଓ ସେମାନଙ୍କ ବ୍ୟବହାରୋପଯୋଗୀ ସୁଗ୍ରାହୀ ଯନ୍ତ୍ର ଓ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକୁ କେଉଁ ପ୍ରକାର ଯାନରେ ଓ କିପରି ଭାବରେ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପଠାଯିବା ଦ୍ୱାରା ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କର ତଥା ସେମାନଙ୍କ ସରଞ୍ଜାମଗୁଡ଼ିକର କୌଣସି କ୍ଷତି ହେବ ନାହିଁ ? –ଏହି ପ୍ରମୁଖ ପ୍ରଶ୍ନଟି ହିଁ ବର୍ତ୍ତମାନ ନାସାର ବିଶେଷଜ୍ଞମାନଙ୍କ ମାନସପଟରେ ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କରୁଛି । କାରଣ, ସେମାନେ ଜାଣିଛନ୍ତି ଯେ ଆନ୍ତଃଗ୍ରହିକ ମହାକାଶରେ (interplanetary space) ଯାତ୍ରା କରିବା ଅବସରରେ ମହାକାଶଚାରୀମାନେ ତଥା ସେମାନଙ୍କ ବ୍ୟବହାରଯୋଗ୍ୟ ଉପକରଣ ବା ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ବିକିରଣଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ଅତ୍ୟଧିକ ମାତ୍ରାରେ ସଂକ୍ରମିତ ହେବେ । ଯାତ୍ରାର ଅବଧି ଯେତେ ଅଧିକ ହେବ, ତଦନୁପାତରେ ସେମାନଙ୍କ ଅନିଷ୍ଟ ଘଟିବାର ସମ୍ଭାବନାରେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଘଟିବ । ଏଣୁ ଯାତ୍ରାକାଳୀନ ଅବସରକୁ ସର୍ବାଧିକ ପରିମାଣରେ କମାଇ ଦେବା ପାଇଁ ସେମାନେ ଚିନ୍ତା କରୁଛନ୍ତି : "Dangerous radiation levels in interplanetary space mean it is essential to complete any journey as quickly as possible." ।

ଯାନଗୁଡ଼ିକର ନୋଦନ (propulsion) ପାଇଁ ଅଦ୍ୟାବଧି ଅତି ସୀମିତ ବିକଳ୍ପ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ପ୍ରଚଳନ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଗତାନୁଗତିକ ରକେଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସାହାଯ୍ୟରେ

ଅବଶ୍ୟ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ପ୍ରଣୋଦ ବା ପ୍ରଘାତ (Thrust) ଯୋଗାଇ ଦେବା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି; ମାତ୍ର ଏଗୁଡ଼ିକର କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତାର ମାତ୍ରା ଅତି କମ୍ ହୋଇଥିବାରୁ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣର ଇନ୍ଧନ ଯୋଗାଇ ଦେବାର ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକତା ଉପୁଜୁଛି । ସୌର ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟ ଆୟନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ର ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ କରାଯିବା ପୂର୍ବକ ବସ୍ତୁ କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ବେଗରେ ଗତିଶୀଳ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ଅବଶ୍ୟ ଅବିରାମ ଭାବରେ ପ୍ରଘାତ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି; ମାତ୍ର ଏହା ମନ୍ଥର ହେଉଛି : "Solar-powered ion drives, which produce continuous thrust by accelerating particles in an electric field, are slow." । ଏପରି ବିକଳ୍ପ ବ୍ୟବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ଦୀର୍ଘପଥ ଯାତ୍ରା କରିବା ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ନୋଦନ ଯୋଗାଇ ଦେବା ସମ୍ଭବ ହେଉନଥିବାରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏବେ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ଶକ୍ତିର ସଦୁପଯୋଗ କରିବାକୁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି ।

ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ରକେଟ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଦୁଇଟି ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ତାପୀୟ ରକେଟ୍‌ମାନଙ୍କରେ (thermal rockets) ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୫ର ବିଭାଜନ (fission) ଯୋଗୁଁ ସୃଷ୍ଟ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ଶକ୍ତିକୁ ଦ୍ରୁତ ହାରରେ ଉଦ୍‌ଜାନକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । ଏହି ଉତ୍ତପ୍ତ ତଥା ଦ୍ରୁତ ବେଗଗାମୀ ଉଦ୍‌ଜାନକୁ ଗୋଟିଏ ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ ପଥବାଟେ (nozzle) ନିଷ୍କାସିତ କରାଯିବା ଫଳରେ ନିଉଟନଙ୍କ ତୃତୀୟ ଗତି ନିୟମାନୁଯାୟୀ ରକେଟ୍‌ର ଦ୍ରୁତ ଗତିଶୀଳତା ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ପରିମାଣର ପ୍ରଘାତର (thrust) ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ଭବ ହେଉଛି । ଇତ୍ୟବସରରେ ନିଉକ୍ଲିଆର୍-ବୈଦ୍ୟୁତିକ ରକେଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକ୍ରିୟକକୁ (reactor) କ୍ରିୟାଶୀଳ କରାଯାଉଛି । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟକଟି ଯେଉଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରୁଛି ତାହାକୁ ଆୟନମାନଙ୍କୁ ଦ୍ରୁତ ବେଗରେ ଗତିଶୀଳ କରାଯିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି : "Meanwhile nuclear electric rockets use a reactor to generate electricity that powers an ion-drive." ।

ଉଭୟ ପ୍ରକାର ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ରକେଟ୍‌ର ବ୍ୟବହାର ସମ୍ପର୍କରେ ନାସା ଅତୀତରେ ବେଶ୍ ଅଭିଜ୍ଞତା ଅର୍ଜନ କରିଛି । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଷଷ୍ଠ ଓ ସପ୍ତମ ଦଶକରେ ନାସା ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ୨୦ଟି ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ତାପୀୟ ରକେଟ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇଛି ଏବଂ 'ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଫର୍ ରୋବଷ୍ଟ୍ ଭେହିକ୍‌ଲସ ଆପ୍ଲିକେସନ୍‌ସ' (NERVA) ନାମକ ଏକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଭଲ ଭାବରେ ଯାଞ୍ଚ କରାଯାଉଛି । ଚନ୍ଦ୍ର ତଥା ତାହାଠାରୁ ସୁଦୂରବର୍ତ୍ତୀ କୌଣସି ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯାତ୍ରା କରିବା ପାଇଁ ଦରକାରୀ

ସାମର୍ଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଏହି ଇଞ୍ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଅଭିପ୍ରେତ ହୋଇଥିଲେ ହେଁ ନାସା ଅଦ୍ୟାବଧି ମହାକାଶରେ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ପରୀକ୍ଷା କରିବାର ସୁଯୋଗ ପାଇନାହିଁ । ୧୯୭୨ ମସିହାରେ ଆପୋଲୋ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମକୁ ବାତିଲ୍ କରାଯିବା ପରେ 'ନର୍ଭା' (NERVA) ଶୀର୍ଷକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମଟିକୁ ମଧ୍ୟ ପ୍ରତ୍ୟାଖ୍ୟାନ କରାଯାଇଛି ।

ନିକଟ ଅତୀତରେ, ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ନବମ ଦଶକର ଆଦ୍ୟ ପାଦରେ, ନାସା ଏବଂ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ପ୍ରତିରକ୍ଷା ବିଭାଗର ମିଳିତ ଉଦ୍ୟମ ବଳରେ ନିଉମେକ୍ସିକୋସ୍ଥିତ ଲସ୍‌ଆଲାମସ୍ ନାଶନାଲ୍ ଲାବୋରେଟୋରୀଠାରେ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ରକେଟ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇଛି ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ମଧ୍ୟ ଠିକଣା ଭାବରେ ଯାଞ୍ଚ କରାଯାଇଛି । ନାସାର ଷ୍ଟାନ୍‌ଲେ ବୋରୋସ୍କି (Stanley Borowski) ନାମକ ଜନୈକ ପ୍ରବୀଣ ବିଶେଷଜ୍ଞ ଜଣାଇଛନ୍ତି ଯେ ଜାହାଜ ଓ ବୁଡ଼ାଜାହାଜମାନଙ୍କରେ ବେଶ୍ କିଛି ବର୍ଷ ହେଲା ଅତି ନିରାପଦ ଭାବରେ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ପ୍ରକ୍ରିୟକଗୁଡ଼ିକୁ (reactors) ବ୍ୟବହାର କରାଗଲାଣି । ଏଣୁ ଉପଯୁକ୍ତ ଡିଜାଇନ୍‌ସମ୍ପନ୍ନ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ପ୍ରକ୍ରିୟକଗୁଡ଼ିକୁ ରକେଟ୍‌ମାନଙ୍କରେ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା ଅସମୀଚୀନ ବୋଧ ହେଉନାହିଁ : "We have decades of experience managing reactors safely in ships and submarines. We know how to do it." ।

୨୦୦୧ ମସିହାରେ ବୋରୋସ୍କି ଓ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀମାନେ ଗୋଟିଏ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ଯୋଜନା ପ୍ରଣୟନ କରିଥିଲେ । ଏହି ଯୋଜନାରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇଛି ଯେ ୬ଜଣ ଯାତ୍ରୀଙ୍କୁ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହରେ ପହଞ୍ଚାଇ ଦେବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ରକେଟ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ଟିକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବ, ସେଥିରେ ୮୦ ଟନ ଉଦ୍‌ଜାନକୁ ଇନ୍ଧନ ଭାବରେ ଗଚ୍ଛିତ କରାଯିବ । ଏହି ଉଦ୍‌ଜାନକୁ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ଶକ୍ତି ବଳରେ ଉତ୍ତପ୍ତ କରାଯିବ । ଉତ୍ତପ୍ତ ଉଦ୍‌ଜାନକୁ ତୀବ୍ର ବେଗରେ ନିଷ୍କାସିତ କରାଯିବା ଫଳରେ ଯାତ୍ରା ପାଇଁ ଦରକାର ହେଉଥିବା ପ୍ରଘାତ ଓ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ସମ୍ଭବ ହେବ । ୨୦୦୩ ମସିହାରେ ନାସା ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ପ୍ରୋମେଥିଅସ୍ (Prometheus) ନାମକ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକଳ୍ପକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ସମ୍ପର୍କରେ ଏକ ବିଜ୍ଞପ୍ତି ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଛି । ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପଟିର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ପାଇଁ ତିନି ଶତ କୋଟି ଡଲାର୍ ବ୍ୟୟ ଅଟକଳ କରାଯାଇଛି । ସୌର ଜଗତର ବାହ୍ୟ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯାତ୍ରା କରିବା ପାଇଁ ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପ ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ଉପଯୁକ୍ତ ପରିମାଣର ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ନୋଦନ ଯୋଗାଇ ପାରୁଥିବା ରକେଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ମାଣ କରାଯିବ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି

ପ୍ରକଳ୍ପଟିକୁ ନବ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ 'ଅଫିସ୍ ଅଫ୍ ଏକ୍ସ୍‌ପ୍ଲୋରେସନ୍ ସିଷ୍ଟମ୍‌ସ' ନାମକ କାର୍ଯ୍ୟାଳୟର କର୍ତ୍ତୃତ୍ୱାଧୀନରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ପୂର୍ବକ ବୁଶ୍‌ଙ୍କ ପରାମର୍ଶକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପ ପ୍ରଦାନ କରାଯିବା ଦିଗରେ ପ୍ରଯତ୍ନ କରାଯିବ ।

ମାତ୍ର ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଏହି ଇଞ୍ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ମାଣ କରିବା ଓ ଯାଞ୍ଚ କରିବା ଏତେ ସହଜ ନୁହେଁ । ନିର୍ମାଣ-ସ୍ଥଳରୁ ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣଗୁଡ଼ିକ ପଦାକୁ ନିର୍ଗତ ହେବାର ଆଶଙ୍କା ଥିବାରୁ ଏ ଦିଗରେ ଠିକଣା ନିରାପତ୍ତାମୂଳକ ବ୍ୟବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକୁ ଆଇନ୍‌ସମ୍ମତ ମାର୍ଗରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବା ଏକ ବିଶେଷ ଆୟାସସାଧ୍ୟ ବ୍ୟାପାରରେ ପରିଣତ ହେବ । ପୁଣି, ବିସ୍ଫୋରିତ ହେବାର ଆଶଙ୍କାକୁ ଏଡ଼ାଇ ହେଉ ନଥିବା ଗୋଟିଏ ରକେଟ୍‌ରେ କୌଣସି ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ପ୍ରକ୍ରିୟକକୁ ଅବସ୍ଥାପିତ କରାଯିବା ବ୍ୟାପାରଟି ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଏକ ବିବାଦୀୟ ପରିସ୍ଥିତିର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟାଇବ ।

ଉପଯୁକ୍ତ ନୋଦନ କେନ୍ଦ୍ରିକ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ପାଇଁ ଉଲ୍ଲିଖିତ ପ୍ରକାରେ ବିକଳ୍ପ ବ୍ୟବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପର୍କରେ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ଗବେଷଣା ଓ ପ୍ରଗତିମୂଳକ ବ୍ୟାପାରଗୁଡ଼ିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଉଥିବା ଅବସରରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପ୍ରମୁଖ ସମସ୍ୟାର ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ସମାଧାନ ଦିଗରେ ମଧ୍ୟ ଯଥାନୁପାତିକ ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପିତ ହୋଇଛି । ମହାକାଶରେ ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣଗୁଡ଼ିକର ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ପ୍ରଭାବ ଯାତ୍ରୀକାଳୀନ ଅବସରରେ ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟକୁ ବିପଦାପନ୍ନ କରିବ । ଏଣୁ ସେମାନଙ୍କୁ ଏହି ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ବିକିରଣଗୁଡ଼ିକ କବଳରୁ ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରଦାନ କରାଯିବାର ବ୍ୟବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ସମୁନ୍ନତ କରାଯିବା ବିଶେଷ ଜରୁରୀ ବୋଧ ହେଉଛି । ବୋରୋସ୍କିଙ୍କ ଅଟକଳ ଅନୁଯାୟୀ ଜଣେ ମହାକାଶଚାରୀ ଯଦି ଯାତ୍ରାକାଳୀନ ଅବସ୍ଥାରେ ମହାକାଶରେ ଗୋଟିଏ ବର୍ଷ ରହନ୍ତି, ତାହାହେଲେ ସେ ଗତାନୁଗତିକ ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରଦାନକାରୀ ଯାନରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରାୟ ୫୦୦ ମିଲିସିଭର୍ଟ୍ (millisieverts) ପରିମିତ ବିକିରଣ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହେବେ; ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ ୫୦ ମିଲିସିଭର୍ଟ୍ ପରିମିତ ବିକିରଣର ପ୍ରଭାବ କେବଳ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ପ୍ରକ୍ରିୟକକୁ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ କରାଯିବା ଯୋଗୁଁ ସୃଷ୍ଟି ହେବ । ଆମେ ଜାଣିବାର କଥା ଯେ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ହାରାହାରି ବାର୍ଷିକ ପୃଷ୍ଠଭୂମି ବିକିରଣର ମାତ୍ରା ମାତ୍ର ୩ ମିଲିସିଲଭର୍ଟ୍ ହୋଇଛି ।

ସବୁଠାରୁ ଆୟାସସାଧ୍ୟ ସମସ୍ୟାଟି ହେଉଛି ମହକାଶଚାରୀମାନଙ୍କୁ ଏହି ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ବିକିରଣଗୁଡ଼ିକ କବଳରୁ ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରଦାନ କରିବା । ଯଦି ସେମାନଙ୍କୁ

ଟଙ୍ଗ୍‌ଷ୍ଟେନ ଭଳି କୌଣସି ସାନ୍ଦ୍ର ବସ୍ତୁ ସାହାଯ୍ୟରେ ତିଆରି ନିବୁଜ ପୋଷାକ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଏ, ତାହାହେଲେ ଯାନଟିର ପେ-ଲୋଡ୍ ବା ଓଜନର ମାତ୍ରାରେ ବୃଦ୍ଧି ଘଟିବ । ଅଟକଳ କରାଯାଉଛି ଯେ ପେ-ଲୋଡ୍‌ରେ ପ୍ରତି ୧ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ବୃଦ୍ଧି ଘଟିବା ଫଳରେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ଯାନକୁ ପୃଥିବୀର କକ୍ଷରେ ଅବସ୍ଥାପିତ କରାଇବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ୧୦୦୦୦ ଡଲାର୍ ଅଧିକା ବ୍ୟୟଭାର ବହନ କରିବାକୁ ହେବ । ବିଗତ ବେଶ୍ କିଛି ବର୍ଷ ହେଲା ନାସା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ଏହି ଜଟିଳ ସମସ୍ୟାଟିର ସମାଧାନ ପାଇଁ ବିକଳ୍ପ ପନ୍ଥା ଅନ୍ୱେଷଣ କରୁଛନ୍ତି । ଯେଉଁ ବସ୍ତୁମାନଙ୍କରେ ଉଦ୍‌ଜାନର ପରିମାଣ ଅଧିକ ହୋଇଛି, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଏହି ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ପାଇଁ ଢାଲ ବା ବହିଃଆବରଣ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ବିଶେଷ ସୁଫଳ ମିଳିବ ବୋଲି ଆଶା କରାଯାଉଛି । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ସହିତ ସଂଘାତ ଘଟିବା ଫଳରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ କୌଣସି ପ୍ରକାର କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତି କଣିକାମାନଙ୍କରେ ବିଭାଜିତ ହେବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତି ସ୍ତରକୁ ଉନ୍ନୀତ ହୁଅନ୍ତି । ମାତ୍ର ବିମାନ ତଥା ମହାକାଶ ଯାନଗୁଡ଼ିକୁ ଯେଉଁ ମିଶ୍ରଧାତୁ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ମାଣ କରାଯାଉଛି (Aerospace alloys) ସେଥିରେ ଆଲୁମିନିୟମ୍‌ର ଭାଗ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ହୋଇଛି । ଏହି ଆଲୁମିନିୟମ୍ ସହିତ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ସଂଘାତ ଘଟିବା ଫଳରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ବସ୍ତୁର (harmful byproducts) ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ଭବ ହେଉଛି । ଏଣୁ ଆନ୍ତଃଗ୍ରହିକ ଯାତ୍ରା ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଯାନମାନଙ୍କରେ ଆଲୁମିନିୟମ୍‌କୁ ଅତି କମ୍ ପରିମାଣରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା ଉଚିତ୍ ମନେ ହେଉଛି : "Aluminium, commonly used in aerospace alloys, splits to form harmful byproducts and is thus likely to be used sparingly in interplanetary spacecraft." ।

ମହାକାଶ ଯାନଗୁଡ଼ିକର ଡିଜାଇନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତକାରୀମାନେ ଉଦ୍‌ଜାନବହୁଳ ବସ୍ତୁ ପାଇବା ବିଶେଷ କଷ୍ଟସାଧ୍ୟ ବୋଧ ହେଉନାହିଁ । ଇନ୍ଧନ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉଦ୍‌ଜାନକୁ ଓ ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଉଥିବା ଜଳକୁ ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କୁ ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରଦାନ କରାଯିବା ଦିଗରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏବେ ନାସା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ଆଲୁମିନିୟମ୍ ବଦଳରେ ଉଦ୍‌ଜାନର ପରିମାଣ ଅଧିକ ହୋଇଥିବା ପଲିଇଥାଇଲିନ୍ (polyethylene) ନାମକ ଗୋଟିଏ ପଲିମର୍‌କୁ ମହାକାଶ ଯାନର ନିର୍ମାଣ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ସ୍ଥିର କରିଛନ୍ତି ।

କେବଳ ମନୁଷ୍ୟମାନେ ବିକିରଣ ପ୍ରତି ସମ୍ବେଦନଶୀଳ (sensitive) ହୋଇଛନ୍ତି ବୋଲି ବିଚାରିବା ଠିକ୍ ନୁହେଁ; ମହାକାଶଯାନ ଅଭ୍ୟନ୍ତରସ୍ଥ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଏହାର କୁପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ବିଗିଡ଼ି ଯାଉଛନ୍ତି । ଆନ୍ତଃରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ମହାକାଶ ଷ୍ଟେସନ୍‌ଠାରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଗୁଡ଼ିକ ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମିର କୁପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ବରାବର ବିଗିଡ଼ି ଯାଉଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିଛି । ଏହି ମହାକାଶ ଷ୍ଟେସନ୍ ସହ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଗ୍ରାହାମ୍ ନାମକ ଜଣେ ବିଶେଷଜ୍ଞ ଜଣାଇଛନ୍ତି : "Our experience on the space station is that the computers are constantly affected by radiation." । ଏଗୁଡ଼ିକ ଅବଶ୍ୟ ସାଧାରଣ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ର (off-the-shelf computers) ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ ହୋଇଛନ୍ତି । ମାତ୍ର ଏବେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ପ୍ରତିରକ୍ଷା ବିଭାଗ ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ 'ହାର୍ଡନ୍‌ଡ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ସ' ('hardened computers') ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ ଯେଉଁ ବିଶେଷ ଧରଣର କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଉଛି, ସେଗୁଡ଼ିକ ବିକିରଣ ଯୋଗୁଁ ବିଶେଷ ଭାବରେ ପ୍ରଭାବିତ ହେଉନାହାନ୍ତି । ବୈଷୟିକ ଅନୁଷ୍ଠାନ, ବିଭିନ୍ନ ବେସାମରିକ ଗବେଷଣାଗାର ଓ ସାମରିକ ଗବେଷଣାଗାରଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଉତ୍ତମ ଯୋଗସୂତ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ଭବିଷ୍ୟତରେ ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ବିକିରଣଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହେଉନଥିବା ଉଚ୍ଚ କୋଟୀର କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ମାଣ କରାଯିବାର ନିଶ୍ଚିତ ଅବକାଶ ରହିଛି । ଏତଦ୍ୱାରା ହିଁ ମହାକାଶର ପ୍ରତିକୂଳ ପରିବେଶରେ ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟବହାର ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିବ : "The importance of reliability cannot be overstated." ।

ଅତୀତରେ ଉଭୟ ନାସା ଓ ୟୁରୋପୀଆନ୍ ସ୍ପେସ୍ ଏଜେନ୍‌ସି ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହକୁ ପ୍ରେରିତ କେତେକ ଯାନ ତାହାର ପୃଷ୍ଠଦେଶରେ ହଜି ଯାଇଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିଛି । ଏଣୁ ସର୍ବବିଧ ସତର୍କତାମୂଳକ ପଦକ୍ଷେପଗୁଡ଼ିକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରା ନ ଯିବା ପୂର୍ବରୁ କୌଣସି ମନୁଷ୍ୟ ଧାରିତ ମହାକାଶଯାନକୁ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠକୁ ପଠାଇଦେବା କେବେହେଲେ ବିଜ୍ଞତାର ପରିଚାୟକ ହେବ ନାହିଁ । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଅତୀତରେ ଆପୋଲୋ-୧୧ ମହାକାଶ ଯାନଟିକୁ ନିରାପଦରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଅବତରଣ କରାଯିବା ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରାକ୍‌ସର୍ବେକ୍ଷଣ ଦାୟିତ୍ୱ ତୁଲାଇବା ପାଇଁ ଆପୋଲୋ-୮ ମହାକାଶ ଯାନଟିକୁ ଚନ୍ଦ୍ର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପରିକ୍ରମଣ କରାଯାଇ ବହୁବିଧ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟରାଜି ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇଥିଲା । ଆପୋଲୋ-୮ ଯେପରି ଚନ୍ଦ୍ର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ନିର୍ବିଘ୍ନରେ ପରିକ୍ରମଣ କରିପାରିଲା ଏବଂ ଯାତ୍ରାକାଳୀନ ପରିବେଶ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସର୍ବବିଧ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟରାଜି ଯୋଗାଇ ପାରିଲା, ଠିକ୍ ସେହିପରି କୌଣସି ମନୁଷ୍ୟଧାରିତ ମହାକାଶଯାନକୁ ମଙ୍ଗଳ

ପୃଷ୍ଠରେ ଅବତରଣ କରାଯିବା ପୂର୍ବରୁ ମଙ୍ଗଳ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପରିକ୍ରମଣ କରି ପାରିବା ଭଳି ଏକ ବା ଏକାଧିକ ମହାକାଶ ଯାନର ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା ସମୀଚୀନ ବୋଧ ହେଉଛି । କାରଣ, ଯଦି ପରିସ୍ଥିତି ପ୍ରତିକୂଳ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହକୁ ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କୁ କୌଣସି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଯାନରେ ପଠାଯାଇ ପୁଣି ସେମାନଙ୍କୁ ନିରାପଦରେ ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ଫେରାଇ ଆଣିବା ସମ୍ଭବ ହେବ । ଏହି ମର୍ମରେ ଗ୍ରାହାମ୍ ସୂଚାଇଛନ୍ତି : "That makes sense. It tests the space craft systems and gives them the opportunity to get back if anything goes wrong." ।

ଯେତେବେଳେ ଇଞ୍ଜିନିଅରମାନେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଆଶ୍ୱସ୍ତ ହେବେ ଯେ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହରେ ପଦପାତ କରିବା ପାଇଁ ସର୍ବବିଧ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ମାର୍ଗରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେବ, ସେତେବେଳେ ହିଁ କୌଣସି ମନୁଷ୍ୟଧାରିତ ମହାକାଶଯାନକୁ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠରେ ଅବତରଣ କରାଯିବ । ବୋରୋସ୍କିଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ ମନୁଷ୍ୟବିହୀନ ତଥା ରୋବଟୀୟ ମିଶନ୍‌କୁ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚାଇ ଦିଆଯିବ । ଏହି ରୋବଟ୍‌ଟି ତାହାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ସମ୍ପର୍କରେ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ସର୍ବେକ୍ଷଣ ଚଳାଇବ ଏବଂ ଫେରନ୍ତା ଯାତ୍ରୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଇନ୍ଧନ ଯୋଗାଡ଼ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେଠାକାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ କଞ୍ଚାମାଲ ସଂଗ୍ରହ କରିବ । ଅବଶ୍ୟ ଏହି ଅବତରିତ ରୋବଟୀୟ ଯାନଟି ନିଜ ସହିତ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠକୁ କିଛି ଟନ୍ ତରଳ ଉଦ୍‌ଜାନ ନେଇଯିବ । ମଙ୍ଗଳର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ସଂଗୃହୀତ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ସହିତ ଏହାକୁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଜଡ଼ିତ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ଦରକାର ମୁତାବକ ମିଥେନ୍ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ଉତ୍ପାଦିତ ହୋଇପାରିବ । ଶେଷୋକ୍ତ ଇନ୍ଧନକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ମହାକାଶଚାରୀମାନେ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠରୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱୋକ୍ଷିପ୍ତ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ତାହା ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଥିବା ଯାନରେ ପହଞ୍ଚି ପାରିବେ ଏବଂ ଏହାପରେ ସେମାନେ ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ନିର୍ବିଘ୍ନରେ ଯାତ୍ରା କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବେ । ତାଙ୍କ ବିଚାର ଅନୁଯାୟୀ କୌଣସି ରୋବଟୀୟ ମିଶନ୍‌କୁ ଏପରି ଭାବରେ କର୍ମପ୍ରବଣ କରା ନ ଯିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତଥା ତଦ୍‌କର୍ତ୍ତୃକ ଇନ୍ଧନ ସଂଗ୍ରହ ବ୍ୟାପାର ଠିକଣା ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ନ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କୌଣସି ମନୁଷ୍ୟଧାରିତ ଯାନକୁ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠକୁ ପଠାଯିବା ଉଚିତ ନୁହେଁ ।

ମହାକାଶଚାରୀମାନେ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚିବା ପରେ ସେଠାରେ କିଛି ମାସ ପାଇଁ ଅବସ୍ଥାନ କରିବେ । ପୃଥିବୀ ଓ ମଙ୍ଗଳ ପ୍ରତି ୫୦୦ ଦିନ ଅନ୍ତରରେ ଥରେ

ପରସ୍ପରର ସର୍ବାପେକ୍ଷା ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଅବସ୍ଥାରେ ଅବସ୍ଥାନ କରନ୍ତି । ମଙ୍ଗଳ ଓ ପୃଥିବୀର ଅବସ୍ଥିତି ଏପରି ଅନୁକୂଳ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆସିବା ପରେ ହିଁ ମହାକାଶଚାରୀମାନେ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠରୁ ଭୂପୃଷ୍ଠଆଡ଼କୁ ଯାତ୍ରା କରି ପାରିବେ । ଏହି ଅବଧିକୁ ସେମାନେ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠ ତଥା ତାହାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସର୍ବେକ୍ଷଣାଶ୍ରୟୀ ତଥ୍ୟରାଜି ସଂଗ୍ରହ ଦିଗରେ ବିତାଇବେ । ସେମାନେ ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ଅବତରଣ କରିବେ ତାହାକୁ ପରିବେଷ୍ଟନ କରିଥିବା ପ୍ରାୟ ୫୦୦ କିଲୋମିଟର୍ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧବିଶିଷ୍ଟ ଅଞ୍ଚଳ ସମ୍ପର୍କରେ ସେମାନେ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ବିଚରଣ ବଳରେ ବିପୁଳ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବେ । ଏହି ଦାୟିତ୍ୱଟିକୁ ତୁଲାଇବା ପାଇଁ ସେମାନଙ୍କ ପୋଷାକ ଓ ଜୋତା ପ୍ରଭୃତି ସରଞ୍ଜାମଗୁଡ଼ିକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରଦାନକାରୀ ମାର୍ଗରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯିବ । ଯଦି ସର୍ବବିଧ ଦାୟିତ୍ୱ ପ୍ରାକ୍‌ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ମାର୍ଗରେ ଯଥାବିଧି ସମ୍ପାଦିତ ହେବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ସେମାନେ ଭୂପୃଷ୍ଠ ଛାଡ଼ିଥିବାର ପ୍ରାୟ ୩ ବର୍ଷ ପରେ ପୁଣି ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ପଦାର୍ପଣ କରିପାରିବେ ।

◆

(୪)

ଆନ୍ତଃରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ସହଯୋଗର ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକତା

ନାସା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଏ ପ୍ରକାର ବହୁ ବ୍ୟୟସାପେକ୍ଷ ମହାକାଶ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମଗୁଡ଼ିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବା ପାଇଁ ଆନ୍ତଃରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ସହଯୋଗ ପ୍ରତି ବିଶେଷ ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କରିଛନ୍ତି । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା ଏକାକୀ ମଙ୍ଗଳାଭିଯାନ ଭଳି ବହୁ ବ୍ୟୟସାପେକ୍ଷ ତଥା ଦୁରୂହ ବ୍ୟାପାରଟିକୁ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ଲକ୍ଷ୍ୟ ଅନୁଯାୟୀ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଏଣୁ ୟୁରୋପୀୟାନ୍ ସ୍ପେସ୍ ଏଜେନ୍ସି (ଇଏସ୍ଏ) ସହିତ ଉତ୍ତମ ବୁଝାମଣା ବଳରେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗବେଷଣା ଓ ପ୍ରଗତିମୂଳକ ବ୍ୟାପାରଗୁଡ଼ିକୁ ମିଳିତ ତଥା ସୁସଂଯୋଜିତ ମାର୍ଗରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ଦିଗରେ ଏବେ ବିଶେଷ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଆରୋପ କରାଯାଉଥିବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଉଛି । ଇଏସ୍ଏ ମଧ୍ୟ 'ଅରୋରା' (Aurora) ନାମକ ଗୋଟିଏ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବା ପୂର୍ବକ ୨୦୩୦ ମସିହା ସୁଦ୍ଧା ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠରେ ମନୁଷ୍ୟକୁ ପହଞ୍ଚାଇ ଦେବାକୁ ସ୍ଥିର କରିଛି । ଫ୍ରାଙ୍କୋ ଓଙ୍ଗାରୋ (Franco Ongaro) ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର ଅଧ୍ୟକ୍ଷ ପଦରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହୋଇଛନ୍ତି । ସେ ବିଗତ ଦୁଇ ବର୍ଷ ହେଲା ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମଟିର ସଫଳତା ପାଇଁ ଋଷିଆ, ଜାପାନ, ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା ଓ ଚୀନର ସହଯୋଗ କାମନା କରିଛନ୍ତି : "We take it for granted that a mission to Mars would require international cooperation." ।

ଅରୋରା କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ସହିତ ନାସାର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ସମଧର୍ମୀ ହୋଇଥିବାରୁ ଉଭୟଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସହଜରେ ସହଯୋଗ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେବାର ଅବକାଶ ରହିଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଇଏସ୍ଏ କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ମଧ୍ୟ ଚାହୁଁଛନ୍ତି ଯେ ସେମାନେ ସମକାଳୀନ ଭାବରେ

ଉଭୟ ମନୁଷ୍ୟଧାରିତ ଓ ରୋବଟୀୟ ମିଶନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବେ । ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନାସା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ସେମାନଙ୍କ ମନୁଷ୍ୟଧାରିତ ଅଭିଯାନ ଓ ରୋବଟୀୟ ଅଭିଯାନକୁ ପୃଥକୀକୃତ ମାର୍ଗରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଉଥିଲେ; ମାତ୍ର ବୁଶଙ୍କ ପରାମର୍ଶକ୍ରମେ ଏବେ ଏପରି କର୍ମାଭିମୁଖ୍ୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଛି । ସ୍ଥିର କରାଯାଇଛି ଯେ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠକୁ ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କୁ ପଠାଯିବା ପୂର୍ବରୁ ସେଠାକାର ପରିବେଶ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଅନୁସନ୍ଧାନ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ବିଚରଣକ୍ଷମ ତଥା ପ୍ରାକ୍ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ମାର୍ଗରେ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ରୋବଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ସେଠାକୁ ପଠାଯିବ : "Human trips over the Martian surface would always be explored in advance by a robotic rover to check for pitfalls." ।

ନାସା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ଦୂରରୁ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ପାଇଁ କେତେକ ପ୍ରକଳ୍ପକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବାର ନିଷ୍ପତ୍ତି ଗ୍ରହଣ କରିଛନ୍ତି ଏବଂ ଏ ଦିଗରେ ସେଠାକାର ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ବିଶେଷ କର୍ମତତ୍ପର ହେଉଥିବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଉଛି । ୨୦୦୫ ମସିହାରେ ନାସା ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ 'ମାର୍ସ୍ ରିକନାଇସାନ୍ସ ଅର୍ବିଟର୍' ନାମକ ଗୋଟିଏ ଯାନକୁ ମଙ୍ଗଳ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପରିକ୍ରମା କରିବା ପାଇଁ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱୋକ୍ଷିପ୍ତ କରାଯିବ । ଏଥିରେ ସନ୍ନିବିଷ୍ଟ ଅଭୂତପୂର୍ବ ମାର୍ଗରେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଓ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ କ୍ୟାମେରାଗୁଡ଼ିକ ସାହାଯ୍ୟରେ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠର ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍ ଉତ୍ତୋଳନ କରାଯିବ । ଭବିଷ୍ୟତରେ ଯାନଗୁଡ଼ିକ ଯେପରି ଠିକଣା ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ଅବତରଣ କରିପାରିବେ ଏବଂ କୌଣସି ପ୍ରତିବନ୍ଧକର ସମ୍ମୁଖୀନ ନ ହେବେ, ସେଥିପାଇଁ ଆଗରୁ ଏ ପ୍ରକାର ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବ । ୨୦୦୭ ମସିହାରେ ନାସା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ 'ସ୍କାଉଟ୍‌ସ୍' (SCOUTS) ମିଶନ୍ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ପ୍ରଥମ ବିଚରଣକ୍ଷମ (rover) ଯାନଟିକୁ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠରେ ଅବତରଣ କରାଇବେ । ଏହି ମିଶନ୍ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ଯାନଗୁଡ଼ିକ ସାହାଯ୍ୟରେ ମଙ୍ଗଳର ପୃଷ୍ଠଦେଶ ଓ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ତଥ୍ୟରାଜି ସଂଗ୍ରହ କରାଯିବ । ୨୦୦୯ ମସିହାରେ ନାସା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ଗୋଟିଏ ନୂତନ ପୀଢ଼ୀର କର୍ମଠ ଅବତରକଗୁଡ଼ିକୁ (new generation of moon landers) ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠରେ ଅବତରଣ କରାଇବେ । ଏହା ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରିବା ବେଳେ ଉପୁଜୁଥିବା ଯେ କୌଣସି ଅନ୍ତରାୟକୁ ଆପେ ଆପେ ଏଡ଼ାଇ ପାରିବ । ଏ ପ୍ରକାର ଯାନ ସାହାଯ୍ୟରେ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠର ଯେ କୌଣସି ଅପନ୍ତରା ଅଞ୍ଚଳରେ ପହଞ୍ଚି ହେବ । ୨୦୦୯ ମସିହା ପରେ ମଙ୍ଗଳାଭିଯାନ

ସମ୍ପର୍କୀୟ କୌଣସି ପ୍ରକଳ୍ପକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ସମ୍ପର୍କରେ ନାସା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ କୌଣସି ସ୍ପଷ୍ଟ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ଅଦ୍ୟାବଧି ପ୍ରକାଶ କରିନାହାନ୍ତି ।

ପୂର୍ବରୁ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠରେ ମନୁଷ୍ୟର ପଦପାତ ସମ୍ପର୍କୀୟ ଯେଉଁ ପ୍ରତିଶ୍ରୁତି ଦିଆଯାଇଛି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇନାହିଁ । ଏବେ ପ୍ରେସିଡ଼େଣ୍ଟ ବୁଶ୍‌ଙ୍କ ପରାମର୍ଶ ଯୋଗୁଁ ଏ ବ୍ୟାପାରରେ ଯେଉଁ କର୍ମତତ୍ପରତା ପ୍ରକାଶ କରାଯାଉଛି, ତାହାକୁ ଯଦି ଅବ୍ୟାହତ ରଖାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ଆଗାମୀ ତିନି ଦଶକ ମଧ୍ୟରେ ମନୁଷ୍ୟ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠରେ ପଦପାତ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବ । ଏହି ଘଟଣାକୁ ଉପଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ପ୍ରାଙ୍କୋ ଓଙ୍ଗାରୋ ଯଥାର୍ଥରେ କହିଛନ୍ତି ଯେ ଆଗାମୀ ୨୦୦୪ ମସିହା ନଭେମ୍ବର ମାସରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାରେ ପ୍ରେସିଡ଼େଣ୍ଟ ନିର୍ବାଚନ ସଂଘଟିତ ହେବ । ଏହି ନିର୍ବାଚନ ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଯଦି ମଙ୍ଗଳାଭିଯାନ ପାଇଁ ସରକାରୀ ସ୍ୱୀକୃତି ଆଧାରିତ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମଗୁଡ଼ିକୁ ଏବେ ଭଳି ଅବ୍ୟାହତ ରଖାଯାଏ, ତାହାହେଲେ ମଙ୍ଗଳାଭିଯାନ ବ୍ୟାପାର ତାଙ୍କୁ ବିଶେଷ କର୍ମତତ୍ପର ହେବା ଦିଗରେ ପ୍ରୋତ୍ସାହନ ଯୋଗାଇପାରିବ । ଏଣୁ ମଙ୍ଗଳାଭିଯାନର ଭବିଷ୍ୟତ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ଆଗାମୀ ପ୍ରେସିଡ଼େଣ୍ଟ ନିର୍ବାଚନର ବିଜେତାଙ୍କ ମନୋଭାବ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଛି ବୋଲି କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବ ନାହିଁ : "I will get excited if the interest in Mars is still there after the US Presidential elections in November. The winner of that election, whoever it is, could make all the difference." ।

●

(୫)

ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନର ଅନ୍ତିମ ସୀମା

[MEDICINE'S FINAL FRONTIER]

ମହାକାଶରେ ଦୀର୍ଘ କାଳ ପାଇଁ ଅବସ୍ଥାନ କରିବା ବେଳେ ମହାକାଶଚାରୀମାନେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଅସ୍ୱାଭାବିକ ଭୌତିକ ପରିବେଶର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୁଅନ୍ତି । ଏପରି ପ୍ରତିକୂଳ ପରିବେଶ ସେମାନଙ୍କ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟର ସୁରକ୍ଷା ଦିଗରେ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏଣୁ ଠିକଣା ପ୍ରତିକାରମୂଳକ ବ୍ୟବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକୁ ପୂର୍ବରୁ ଯଥାବିଧି କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାନଗଲେ ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ବିପନ୍ନ ହେବାର ନିଶ୍ଚିତ ଆଶଙ୍କାକୁ କେବେହେଲେ ଏଡ଼ାଇ ହେବ ନାହିଁ । ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟଗତ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସେମାନେ କେଉଁ ପ୍ରକାର ସଙ୍କଟଗୁଡ଼ିକର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଉପୁଜୁଛି ? —ଏହି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରଶ୍ନଟିର ସନ୍ତୋଷପ୍ରଦ ଉତ୍ତର ପାଇବା ପାଇଁ ନାସା କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ଇତ୍ୟବସରରେ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଅଧ୍ୟୟନ ଓ ଅନୁଶୀଳନ ଚଳାଇଛନ୍ତି । ଏପରି ମନନଶୀଳତାର ଫଳ ସ୍ୱରୂପ ସେମାନେ ଛୋଟବଡ଼ ୫୫ଟି ସମସ୍ୟାକୁ ଚିହ୍ନୋଟ କରିପାରିଛନ୍ତି । ଏହି ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ ପାଇଁ ସେମାନେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଇଣ୍ଟର୍‌ନ୍ୟାଶନାଲ୍ ସ୍ପେସ୍ ଷ୍ଟେସନ୍‌ଠାରେ ସମୟ ବିତାଉଥିବା ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପ୍ରତି ବିଶେଷ ଧ୍ୟାନ ଦେଉଛନ୍ତି । ଏହି ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟକୁ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଭାବରେ ଯାଞ୍ଚ କରି ସେମାନେ ଉପୁଜୁଥିବା ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକୁ ଲାଘବ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନ କୌଶଳ ଉଦ୍ଭାବନ କରୁଛନ୍ତି ।

ସର୍ବବିଧ ସମସ୍ୟା ମଧ୍ୟରୁ ଅନ୍ୟତମ ମୁଖ୍ୟ ସମସ୍ୟା ହେଉଛି ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମିର (cosmic rays) ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ପ୍ରଭାବ । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମି ଉଚ୍ଚଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ ବସ୍ତୁକଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ଧାରଣ କରିଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ବାହ୍ୟ ମହାକାଶରୁ ଆଗତ ରଶ୍ମି ଆମ ପୃଥିବୀକୁ ବରାବର ସଂକ୍ରମିତ କରୁଛି । ପୃଥିବୀର ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ହିଁ ଏଗୁଡ଼ିକ କବଳରୁ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ରକ୍ଷା କରିବା ବ୍ୟାପାରରେ ଗୋଟିଏ ଢାଲ (shield) ଭଳି କାମ

କରୁଛି । ଆନ୍ତଃରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ମହାକାଶ ଷ୍ଟେସନ୍ ମଧ୍ୟ ପାର୍ଥିବ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରଦାନକାରୀ ପ୍ରଭାବ ଦ୍ୱାରା କିୟତ୍ ପରିମାଣରେ ଉପକୃତ ହେଉଛି । ମାତ୍ର ଯେଉଁ ମହାକାଶଚାରୀମାନେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ବେଶ୍ କିଛି କାଳ ପାଇଁ ରହିବେ କିମ୍ବା ଯେଉଁ ମହାକାଶଚାରୀମାନେ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହ ଭଳି ଗୋଟିଏ ସୁଦୂର ସ୍ଥାନକୁ ଯାତ୍ରା କରିବା ଅବସରରେ ମହାକାଶରେ ବେଶ୍ କିଛି କାଳ ବିତାଇବେ, ସେମାନେ ଏହି ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମିର ପୁଞ୍ଜିଭୂତ ତଥା ଅତିମାତ୍ରିକ ପ୍ରଭାବ ଦ୍ୱାରା (high cumulative dose) ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ସଂକ୍ରମିତ ହେବେ ।

ଏହି ରଶ୍ମି ଆମ ଡିଏନ୍ଏକୁ କେଉଁ ପ୍ରକାରେ ବିଗାଡ଼ି ଦେବା ଦ୍ୱାରା ଆମେ ଦୁରାରୋଗ୍ୟ କ୍ୟାନ୍ସର ବ୍ୟାଧି ଦ୍ୱାରା ପ୍ରପୀଡ଼ିତ ହେଉଛୁ ? —ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସର୍ବବିଧ ଗବେଷଣା ଓ ପ୍ରଗତିମୂଳକ ବ୍ୟାପାରଗୁଡ଼ିକୁ ଏହି ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରଶ୍ନଟିର ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ଉତ୍ତର ପାଇବା ଦିଗରେ ସୀମିତ କରାଯାଇଥିଲା । ମାତ୍ର ଏବେ ଆଧୁନିକ ଗବେଷଣାର ଫଳ ସ୍ୱରୂପ ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମି ଆମ ମସ୍ତିଷ୍କକୁ ମଧ୍ୟ ବିଗାଡ଼ି ଦେଉଛି । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ମସ୍ତିଷ୍କ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ବିଚକ୍ଷଣ ଭାବେ କର୍ମନିପୁଣ ଅଙ୍ଗବିଶେଷ । ଅତି ସୀମିତ ସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟରେ ଏହି ଅନନ୍ୟ ଅଙ୍ଗଟି ବହୁ ଜଟିଳ ପ୍ରକ୍ରିୟା

ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମିର ନିରବଛିନ୍ନ ସଂଘାତର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଥିବା
ଆପୋଲୋ (୧) ମହାକାଶ ଯାନ

ସମ୍ପାଦନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୁଏ । ମାତ୍ର ଆମ ମସ୍ତିଷ୍କଟି ନିଜର ବିଗିଡ଼ି ଯାଇଥିବା ଅଞ୍ଚଳକୁ ସଜାଡ଼ି ଦେବା ବା ମରାମତି କରିବା ବ୍ୟାପାରରେ ଅତି ସୀମିତ କ୍ଷମତାର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଛି । ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମିର ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ପ୍ରଭାବ ତତ୍‌ସନ୍ନିବିଷ୍ଟ ଜୀବକୋଷଗୁଡ଼ିକର କ୍ଷତି ଘଟାଇବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ମସ୍ତିଷ୍କର ଶିକ୍ଷା, ତାଲିମ୍ ଓ ସ୍ମରଣ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜୈବିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକରେ ସଂରଚନାତ୍ମକ ଓ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇପାରେ ।

ନିଉୟର୍କସ୍ଥିତ ବ୍ରୁକ୍‌ହାଭେନ୍ ନାଶନାଲ୍ ଲାବୋରେଟୋରୀଠାରେ ପ୍ରବୀଣ ଗବେଷକମାନେ ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମିର ଆମ ମସ୍ତିଷ୍କ ଉପରେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ପ୍ରଭାବ ସମ୍ପର୍କରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ଗବେଷଣା ଚଳାଇଛନ୍ତି । ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମିରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ ବସ୍ତୁକଣିକାଗୁଡ଼ିକର ସମଧର୍ମୀ କଣିକାମାନଙ୍କୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ସେମାନେ ଗୋଟିଏ ତ୍ୱରକ (accelerator) ବ୍ୟବହାର କରୁଛନ୍ତି । ବିଭିନ୍ନ ପୋଷକମାନଙ୍କରେ (cultures) ଅବସ୍ଥାପିତ ମନୁଷ୍ୟର ନିଉରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ତଥା ମୂଷାର ମସ୍ତିଷ୍କକୁ ଏହି ଦ୍ରୁତ ବେଗଗାମୀ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଭାବରେ ପ୍ରଭାବିତ କରାଯାଉଛି । ଏପରି ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ ଉଭୟ ମୂଷାର ମସ୍ତିଷ୍କ ଓ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ମସ୍ତିଷ୍କସ୍ଥିତ ନିଉରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ବିଗିଡ଼ି ଯାଉଛନ୍ତି । ମାତ୍ର ଏ ପ୍ରକାର ବିକୃତି ଯୋଗୁଁ ମନୁଷ୍ୟ କିପରି ଭାବରେ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହେବାର ଆଶଙ୍କା ଉପୁଜୁଛି ? —ଏହି ପ୍ରଶ୍ନଟିର ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ଉତ୍ତର ପାଇପାରିବା ଏକ ଆହୁରି ଅଧିକ ଗବେଷଣାସାପେକ୍ଷ ବ୍ୟାପାରରେ ପରିଣତ ହୋଇଛି । ବ୍ରୁକ୍‌ହାଭେନ୍‌ସ୍ଥିତ ମାର୍ସେଲୋ ଭାଜ୍‌କ୍ୱେଜ୍ ନାମକ ଜଣେ ରେଡ଼ିଓ ବାୟୋଲଜିଷ୍ଟ ଏହି ମର୍ମରେ ସୂଚାଇଛନ୍ତି : “It is too early to say what exactly it means for humans.” ।

ଅନ୍ୟ ଯେଉଁ ପ୍ରମୁଖ ସଙ୍କଟଟି ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟକୁ ବିପଦାପନ୍ନ କରୁଛି, ତାହା ହେଉଛି ବେଶ୍ ଦୀର୍ଘ କାଳ ପାଇଁ ମନୁଷ୍ୟ ଉପରେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଯଥେଷ୍ଟ କମ୍ ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ପ୍ରଭାବ । ଆମ ଶରୀରସ୍ଥିତ ହାଡ଼ଗୁଡ଼ିକ ଓଜନ ସହ୍ୟ କରିବା ପୂର୍ବକ ସେମାନଙ୍କ ଶକ୍ତିର ସଂରକ୍ଷଣ ଘଟାଇପାରନ୍ତି; ମାତ୍ର ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ୍ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହେବା ଯୋଗୁଁ ଏହି ଭାର ବା ଓଜନର ପରିମାଣ ଯଥେଷ୍ଟ କମିଯାଏ । ଏଣୁ ସମୟକ୍ରମେ ହାଡ଼ଗୁଡ଼ିକ ପତଳା ହୋଇଯାଆନ୍ତି । ଯଦି ଏହାର ନିରାକରଣ ଦିଗରେ ଠିକଣା ବ୍ୟବସ୍ଥା କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରା ନଯାଏ, ତାହାହେଲେ ମହାକାଶଚାରୀମାନେ ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ଫେରି ଆସିବା ବେଳକୁ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ‘ଓଷ୍ଟିଓ-ପୋରୋସିସ୍’ (Osteoporosis) ଦ୍ୱାରା ଆକ୍ରାନ୍ତ ହେବେ । ମହାକର୍ଷଣ ବଳରେ ହ୍ରାସ ଘଟିବା ଯୋଗୁଁ ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀରସ୍ଥିତ ଇତର

ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ (tissue) ମଧ୍ୟ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହୁଅନ୍ତି; ଯଥା–ମାଂସପେଶୀ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇଯାଏ; ରକ୍ତଚାପରେ ହ୍ରାସ ଘଟିବା ଯୋଗୁଁ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ଦୁର୍ବଳ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ହାଡ଼ରୁ ବରାବର କାଲ୍‌ସିୟମ୍‌ର କ୍ଷରଣ ଘଟୁଥିବା ଯୋଗୁଁ ବୃକ୍‌କରେ ପଥର (kidney stone) ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ଏହି ସମସ୍ୟାଟିର ସମାଧାନ ପାଇଁ ଏବେ ସମ୍ପୃକ୍ତ ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କୁ ପ୍ରତ୍ୟହ ବିଶେଷ ଧରଣର ବ୍ୟାୟାମକୁ ଅଭ୍ୟାସରେ ପରିଣତ କରିବା ପାଇଁ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ତାଲିମ୍ ଦିଆଯାଉଛି । ଏହି ବ୍ୟାୟାମ ସେମାନଙ୍କ ପ୍ରତି ଅପ୍ରୀତିକର ହୋଇଛି (Such as running on a treadmill while strapped down by bungee cords, are awkward and uncomfortable) । ଏଣୁ ବିକଳ୍ପ ବ୍ୟବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପର୍କରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଗବେଷଣାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନଗୁଡ଼ିକୁ ଅବ୍ୟାହତ ରଖାଯାଇଛି; ଯଥା–ଶରୀରର ଓଜନକୁ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ବଢ଼ାଇବା (encase the lower body in a chamber with a partial vacuum, sucking the astronaut against the floor to create an artificial body weight.) ଓ ଶରୀରକୁ କମ୍ପନ (vibrations) ଯୋଗାଇ ଦେବା ପ୍ରଭୃତି । ୟୁରୋପୀଆନ୍ ସ୍ପେସ୍ ଏଜେନ୍‌ସି ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ଶେଷୋକ୍ତ ବ୍ୟବସ୍ଥାଟିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଉଛି । ଏତଦ୍ୱାରା ଶରୀରର ହାଡ଼, ମାଂସପେଶୀ ଓ ହରମୋନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର କ୍ରିୟାଶୀଳତା ବିଶେଷ ଭାବରେ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହେବାର ସମ୍ଭାବନାରେ ଯଥେଷ୍ଟ ହ୍ରାସ ଘଟୁଛି ।

ଦୀର୍ଘକାଳୀନ ମହାକାଶ ଯାତ୍ରା ଯୋଗୁଁ ମନୁଷ୍ୟର ଶରୀର କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ମନସ୍ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସମସ୍ୟାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଉଛି । ଜଣେ, ଦୁଇଜଣ ବା ତିନିଜଣ ମହାକାଶଚାରୀ ଯାନଟିର ଅତି ସୀମିତ ସ୍ଥାନରେ ମାସ ମାସ ଧରି ରହିବା ଦ୍ୱାରା ସେମାନଙ୍କଠାରେ ମାନସିକ ଅସନ୍ତୁଳନ ଘଟିବା ବେଶ୍ ସ୍ୱାଭାବିକ ବୋଧ ହେଉଛି । ଆମେ ଜାଣିଛୁ ଯେ ୧୯୮୨ ମସିହାରେ ଦୁଇଜଣ ମହାକାଶଚାରୀଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ମତାନ୍ତର ଘଟିବାରୁ ଉଭୟେ ସାଲ୍ୟୁତ୍-୭ (Salyut-7) ଯାନର ସୀମିତ ପରିସରରେ ୭ ମାସ ବ୍ୟାପି ପରସ୍ପର ସହିତ ବାକ୍ୟ ବିନିମୟ ନ କରି ରହିଥିଲେ । ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହ ଭଳି ସୁଦୂର ସ୍ଥାନକୁ ଯାତ୍ରା କରି ପୁଣି ଫେରି ଆସିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମହାକାଶଚାରୀମାନେ ଅନ୍ୟୂନ ୩ ବର୍ଷ କାଳ ପୃଥିବୀ ବାହାରେ ଜୀବନ ବିତାଇବାକୁ ବାଧ୍ୟ ହେବେ । ଅବଶ୍ୟ ପୂର୍ବରୁ ମିର୍ ମହାକାଶ ଷ୍ଟେସନ୍‌ଠାରେ ମହାକାଶଚାରୀମାନେ (ଦୁଇ ବା ତିନି ଜଣ) ଏକାଦିକ୍ରମେ ଦେଢ଼ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜୀବନ ବିତାଇଛନ୍ତି ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ମାନସିକ ଅବସ୍ଥା କୌଣସି ପ୍ରକାରେ ଅସନ୍ତୁଳିତ ହୋଇଥିବାର କୌଣସି ଦୁଃସମ୍ବାଦ ପ୍ରସାର ମାଧ୍ୟମଗୁଡ଼ିକ ଜରିଆରେ ଘୋଷିତ ହୋଇନାହିଁ । ମାତ୍ର ଆମେ ଅନାୟାସରେ ବୁଝିପାରୁଛୁ ଯେ ବର୍ଷ ବର୍ଷ ଧରି ଯେଉଁମାନେ

ଅତି ସୀମିତ ସ୍ଥାନରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିବେ, ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଉତ୍ତମ ବୁଝାମଣା ସୃଷ୍ଟି ନ ହେଲେ ସେମାନଙ୍କ ମାନସିକ ସନ୍ତୁଳନ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ବ୍ୟାହତ ହେବ । ପୁଣି ମନୁଷ୍ୟର ଲିଙ୍ଗୀୟ ପ୍ରବୃତ୍ତିକୁ (sexual instinct) ସାମୟିକ ଭାବରେ ଦମନ କରାଯିବା ଭଳି ଗୋଟିଏ ପରିକଳ୍ପନାକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପ ଦେବା ପାଇଁ ଏବେ ଯେଉଁ ପରାମର୍ଶ ଦିଆଯାଉଛି, ତାହାକୁ ବିଚାରକୁ ନିଆଯାଇ ପ୍ରସାର ମାଧ୍ୟମଗୁଡ଼ିକରେ ସରଗରମ ଆଲୋଚନା ଚାଲିଛି । କେତେକଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ କୌଣସି ପ୍ରକାର ରାସାୟନିକ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନରେ ସନ୍ତାନ ପ୍ରସବ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ସାମୟିକ ଭାବରେ ବନ୍ଦ କରି ଦିଆଯିବା ସମ୍ଭବ ହେଲେ ଲିଙ୍ଗୀୟ କ୍ରିୟାଶୀଳତାକୁ ଦମନ କରାଯିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ଉପୁଜିବ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ବହୁ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀ ଏପରି ପରାମର୍ଶକୁ ନିର୍ମମ ଭାବରେ ସମାଲୋଚନା କରୁଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ବିବାହିତ ମହାକାଶଚାରୀମାନେ ବା ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରେମାସକ୍ତ ମହାକାଶଚାରୀମାନେ ଏଥିପାଇଁ ଅବାଞ୍ଛିତ ବା ଅଶୋଭନୀୟ ପରିସ୍ଥିତିର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବେ । ଆଉ କେତେକ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀ ପରାମର୍ଶ ଦେଉଛନ୍ତି ଯେ ଉପଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟ ଓ ବ୍ୟାୟାମ ବଳରେ ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କ ଲିଙ୍ଗୀୟ ପ୍ରବୃତ୍ତିକୁ ଦମନ କରାଯାଇ ପାରିବାର ଅବକାଶ ରହିଛି । ମାତ୍ର ଆମେ ବୁଝିବାର କଥା ଯେ ବୁଡ଼ାଜାହାଜରେ ଦୀର୍ଘ କାଳ ପାଇଁ କର୍ମମୟ ଜୀବନ ବିତାଉଥିବା ନାବିକ ନାବିକାମାନେ ଏବଂ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ମହାଦେଶରେ ଦୀର୍ଘ କାଳ ପାଇଁ ଗବେଷଣା ଚଳାଉଥିବା ଗବେଷକ ଗବେଷିକାମାନେ ମଧ୍ୟ ମାନସିକ ସନ୍ତୁଳନ ରକ୍ଷା କରିବା ପୂର୍ବକ ଶୃଙ୍ଖଳିତ ମାର୍ଗରେ କର୍ମମୟ ଜୀବନ ବିତାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଉଛନ୍ତି । ଏଣୁ ଯେଉଁମାନେ ସୁଦୀର୍ଘ କାଳ ବ୍ୟାପି ମହାକାଶରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିବେ ସେମାନେ ଉପଯୁକ୍ତ ବୁଝାମଣା ବଳରେ ତଥା ନିତ୍ୟନୈମିତ୍ତିକ ଜୀବନରେ ଖାଦ୍ୟ ଓ ବ୍ୟାୟାମ ଆଦି ବ୍ୟବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବା ଫଳରେ ଉପଯୁକ୍ତ ମାନସିକ ପରିପକ୍ୱତାର ଅଧିକାରୀ ହୋଇପାରିବେ । ଏହି ଘଟଣାକୁ ଉପଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ଗୋଟିଏ ପ୍ରମୁଖ ଦୈନିକ ସମ୍ବାଦପତ୍ରର ସମ୍ପାଦକୀୟରେ ଯଥାର୍ଥରେ ସୂଚାଇ ଦିଆଯାଇଛି ଯେ ସମ୍ପୃକ୍ତ ମହାକାଶଚାରୀମାନେ ମାନସିକ ପରିପକ୍ୱତା ବଳରେ ହିଁ ନିଜେ ନିଜେ ଏପରି ସମସ୍ୟାର ସନ୍ତୋଷପ୍ରଦ ସମାଧାନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବେ : "Sure, NASA should apply its mind to avoiding a disruptive familiarity between its astronauts. But ultimately, personal equations should be left to the emotional maturity of the individuals concerned." ।

●

(୬)

ଉପସଂହାର

ଏହି ଆଲୋଚନାଟିକୁ ପାଠ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଆମେ ବୁଝିପାରୁଛୁ ଯେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଗୋଟିଏ ମହାକାଶ ଷ୍ଟେସନ୍ ନିର୍ମାଣ କରିବା ତଥା ସୌର ପରିବାର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ଆମ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହର ପୃଷ୍ଠଦେଶକୁ ମନୁଷ୍ୟଧାରିତ ମହାକାଶଯାନଗୁଡ଼ିକୁ ପଠାଇ ପୁଣି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ବିଘ୍ନରେ ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ଫେରାଇ ଆଣିବା କିପରି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା ବିଶେଷଜ୍ଞମାନଙ୍କୁ ଏକ ଚରମ ବୌଦ୍ଧିକ ଆହ୍ୱାନର ସମ୍ମୁଖୀନ କରାଇଛି । ଏପରି ଗୋଟିଏ ବହୁ ବ୍ୟୟସାପେକ୍ଷ, ବିପୁଳ ବୌଦ୍ଧିକ ଶ୍ରମସାପେକ୍ଷ ଓ ସମୟସାପେକ୍ଷ ବ୍ୟାପାରକୁ ସୁଶୃଙ୍ଖଳିତ ତଥା ସୁସଂଯୋଜିତ ମାର୍ଗରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବା ବ୍ୟାପାରରେ ରାଜନୀତି ମଧ୍ୟ ଏକ ପ୍ରମୁଖ ଭୂମିକାରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଛି । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା ଭଳି ସମୃଦ୍ଧିଶାଳୀ ରାଷ୍ଟ୍ରର ରାଜନୈତିକ ନେତୃବର୍ଗ, ୟୁରୋପୀଆନ୍ ସ୍ପେସ୍ ଏଜେନ୍‌ସିର କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ, ଋଷିଆ, ଭାରତ, ଚୀନ ଓ ଜାପାନ ପ୍ରଭୃତି ରାଷ୍ଟ୍ରର ରାଜନୈତିକ ନେତୃବର୍ଗ ଯଦି ଉତ୍ତମ ରାଜନୈତିକ ବୁଝାମଣା ବଳରେ ଏହାର ପୃଷ୍ଠପୋଷକ ଦାୟିତ୍ୱ ବହନ କରିପାରନ୍ତି ଏବଂ ଏହି ରାଷ୍ଟ୍ରଗୁଡ଼ିକରେ ଯଦି ଗବେଷଣା ଓ ପ୍ରଗତିମୂଳକ ବ୍ୟାପାରଗୁଡ଼ିକୁ ସୁସଂଯୋଜିତ ଓ ସୁସମନ୍ୱିତ ମାର୍ଗରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଏ, ତାହାହେଲେ ଆଗାମୀ ତିନି ଦଶକ ମଧ୍ୟରେ ବୁଦ୍ଧିମାନ ମନୁଷ୍ୟ ଉଭୟ ଲକ୍ଷ୍ୟ ହାସଲ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବ ।

ଆମେ ବୁଝିବାର କଥା ଯେ ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭ କାଳରେ ତଥ୍ୟ ଟେକ୍‌ନୋଲଜି ଓ ଯୋଗାଯୋଗ, ବସ୍ତୁ-ବିଜ୍ଞାନ (Material Science), ନାନୋଟେକ୍‌ନୋଲଜି ବା ଅନୁପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା, ଆଣବିକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ନିର୍ଭରଶୀଳ ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା ଏବଂ ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ଦିଗରେ ବିଶେଷ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଆରୋପିତ ହେଉଛି । ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା ଜଗତର ଏହି ସମସ୍ତ ପ୍ରଗତିଶୀଳ କ୍ଷେତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ପାଇଁ ଆନ୍ତଃଶୃଙ୍ଖଳାଶ୍ରୟୀ ଗବେଷଣା ଓ

ପ୍ରଗତିମୂଳକ ବ୍ୟାପାରଗୁଡ଼ିକର ଯଥାବିଧି କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଦିଗରେ ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କରାଯାଉଛି; କାରଣ ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ରମୋନ୍ନତି ସାଧନ ଇତର କ୍ଷେତ୍ର ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ ହୋଇଛି । ଲଘୁକରଣ (reductionism) ପ୍ରକ୍ରିୟା ନିର୍ଭରଶୀଳ ବିଶେଷଜ୍ଞସୁଲଭ ଜ୍ଞାନ ଏବଂ ସଂଶ୍ଲେଷଣାତ୍ମକ ବା ସାମଗ୍ରିକତାଭିମୁଖୀ (holistic) କର୍ମାଭିମୁଖ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ସନ୍ତୁଳନ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବା ପୂର୍ବକ ଉଭୟ ମୌଳିକ ଓ ପ୍ରାୟୋଗିକ ଗବେଷଣାର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ବ୍ୟାପାରକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ମନୁଷ୍ୟର ଚେତନାରେ କ୍ରମ ଉତ୍ତରଣ ଘଟିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର ଜନକଲ୍ୟାଣକାରୀ ତଥା ପର୍ଯ୍ୟାବରଣର ପରିପୋଷଣକାରୀ ପ୍ରଗତିମୂଳକ ବ୍ୟାପାରଗୁଡ଼ିକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପ ପ୍ରଦାନ କରାଯିବାର ପଥ ସୁଗମ୍ୟ ହେଉଛି ।

ଇତର କ୍ଷେତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଭଳି ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନ ତଥା ତଦ୍‌ନିର୍ଭରଶୀଳ ମହାକାଶ ଅଭିଯାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ଆମ ଜ୍ଞାନ ଭଣ୍ଡାର ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ପରିପୁଷ୍ଟ ହେବ । ସମକାଳୀନ ଭାବରେ ଏହା ସହ ଜଡ଼ିତ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାଶ୍ରୟୀ କୌଶଳଗୁଡ଼ିକୁ ମଧ୍ୟ କୃଷି, ଶିକ୍ଷା, ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଯୋଗାଯୋଗ ଆଦି କ୍ଷେତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ଦିଗରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ଜନସାଧାରଣଙ୍କ କଲ୍ୟାଣ ସାଧିତ ହେବ । ଆମ ଦେଶ ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ତଦାଶ୍ରୟୀ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯେ କୌଣସି ବିଜ୍ଞାନୋନ୍ନତ ରାଷ୍ଟ୍ରର ସମକକ୍ଷ ପାରଦର୍ଶିତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଛି । ପିଏସ୍‌ଏଲ୍‌ଭି, ଜିଏସ୍‌ଏଲ୍‌ଭି ଭଳି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ରକେଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ତଥା ସୁଗ୍ରାହୀ ଯନ୍ତ୍ର ଓ ଉପକରଣଧାରିତ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରସ୍ତୁତି ବ୍ୟାପାରରେ ଭାରତୀୟ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ନିଜ ନିଜ ସୃଷ୍ଟିଶୀଳ ପ୍ରତିଭା ଓ କର୍ମକୁଶଳତାର ପରାକାଷ୍ଠା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଛନ୍ତି । ଆମ ଦେଶ ମଧ୍ୟ ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠକୁ ଗୋଟିଏ ମନୁଷ୍ୟବିହୀନ ମହାକାଶ ଯାନ ପଠାଇ ତତ୍‌ସମ୍ପର୍କୀୟ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟରାଜି ସଂଗ୍ରହ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପର୍ବକୁ ଅବ୍ୟାହତ ରଖିଛି । ଏଣୁ ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ସମୟକ୍ରମେ ଯେଉଁ ମହାକାଶ ଅଭିଯାନଗୁଡ଼ିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବ ଏବଂ ସୌର ପରିବାରଭୁକ୍ତ ଗ୍ରହ, ଉପଗ୍ରହ ଓ ଗ୍ରହାଣୁମାନଙ୍କ ପୃଷ୍ଠଦେଶରେ ଯେଉଁ ସର୍ବେକ୍ଷଣାଶ୍ରୟୀ ତଥା ଉନ୍ନୟନକାରୀ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମଗୁଡ଼ିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବ, ଭାରତୀୟ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ମଧ୍ୟ ସେହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମଗୁଡ଼ିକ ସହିତ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଭାବରେ ସାମିଲ ହୋଇପାରିବେ ଏବଂ ଏହି ବ୍ୟାପାରରେ ସେମାନେ ମଧ୍ୟ ନିଜ ନିଜ ପାଣ୍ଡିତ୍ୟ ଓ କର୍ମକୁଶଳତାର ସମ୍ୟକ ପରିଚିତି ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବେ ।

ମନୁଷ୍ୟ ପ୍ରକୃତିର କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବାକୁ ନିଜର ଏକ ସହଜାତ ପ୍ରବୃତ୍ତି ଭାବରେ ଆଦରି ନେଇଛି । ବିଶ୍ୱର ଉତ୍ପତ୍ତି ଓ ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ପର୍କରେ ଜ୍ଞାନାର୍ଜନ କରିବା ପାଇଁ, ବିଚିତ୍ରବର୍ଣ୍ଣା ବିଶ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ହୋଇ ପାରିବା ଭଳି ଗୋଟିଏ ସାମାନ୍ୟୀକୃତ ତତ୍ତ୍ୱର (Theory of Everything : TOE) ପ୍ରତିଷ୍ଠା ପାଇଁ ଏବଂ ସର୍ବୋପରି ସାରା ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ମନୁଷ୍ୟ ରୂପୀ ବୁଦ୍ଧିମାନ ପ୍ରାଣୀର ସୃଷ୍ଟିଶୀଳ ପ୍ରତିଭାକୁ ସ୍ୱୀକୃତ କରାଇବା ପାଇଁ ମନୁଷ୍ୟ ଯେଉଁ ବିଜ୍ଞାନ ରୂପୀ ଅନ୍ତହୀନ ବୌଦ୍ଧିକ ପ୍ରୟାସର (unended quest) ଅନୁଗାମୀ ହୋଇଛି, ସେଥିରେ ମହାକାଶ-ବିଜ୍ଞାନ ଏକ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକାରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଛି । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଷଷ୍ଠ ଦଶକର ଶେଷ ଭାଗରେ ମନୁଷ୍ୟ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ପଦପାତ କରିବା ପୂର୍ବକ ନିଜ ଘଟଣାବହୁଳ ଓ ଗୌରବାବହ ଇତିହାସରେ ଗୋଟିଏ ସୁଦୃଢ଼ ମାଇଲ୍‌ଖୁଣ୍ଟ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଛି । ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ସେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ବସତି ସ୍ଥାପନା କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସୌର ପରିବାର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ସର୍ବବିଧ ଗ୍ରହ, ଉପଗ୍ରହ ଓ ଗ୍ରହାଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ଆପଣାର କରିବା ଦିଗରେ ଯତ୍ନବାନ୍ ହେଉଛି । ଆମ ସଭ୍ୟତା ଓ ସଂସ୍କୃତିକୁ ପରିପୋଷଣକାରୀ ମାର୍ଗରେ ପ୍ରଗତିଶୀଳ ରୂପ ପ୍ରଦାନ କରିବା ପାଇଁ ସେ ପୃଥିବୀ ଭିନ୍ନ ସୌର ପରିବାରଭୁକ୍ତ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକଠାରୁ ପ୍ରଥମେ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତି ସଂଗ୍ରହ କରିପାରିବାର ଉଚ୍ଚାଭିଳାଷ ପୋଷଣ କରିଛି ଏବଂ ଏହି ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ହିଁ ଏହି ମହନୀୟ ଲକ୍ଷ୍ୟ ପୂରଣ ପାଇଁ ସେ ପ୍ରତିଶ୍ରୁତିବଦ୍ଧ ହୋଇଥିବା ଭଳି ଜଣାପଡୁଛି ।

ଆମ ରାଜ୍ୟର ବିଜ୍ଞାନ ଓ ସଂସ୍କୃତି ପ୍ରେମୀ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀ ଓ ଜନସାଧାରଣଙ୍କୁ ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର କ୍ରମୋନ୍ନତି ସାଧନର ଧାରା ସମ୍ପର୍କରେ ଅବଗତ କରାଇବା ତଥା ବିଶେଷ ଭାବରେ ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ତଦାଶ୍ରୟୀ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନର କର୍ମାଭିମୁଖ୍ୟ ଓ କର୍ମ-ପଦ୍ଧତି ସମ୍ପର୍କରେ ସେମାନଙ୍କୁ ଅବଗତ କରାଇବା ହିଁ ଏହି ଆଲୋଚନାର ଆଭିମୁଖ୍ୟ । ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାକୁ ଆମ ସଭ୍ୟତା ଓ ସଂସ୍କୃତିର ଏକ ଅବିଚ୍ଛେଦ୍ୟ ଅଙ୍ଗ ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରିବା ପାଇଁ ତଥା ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର ଅବଦାନଗୁଡ଼ିକୁ ଜନକଲ୍ୟାଣକାମୀ ମାର୍ଗରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବା ପାଇଁ ଆଧୁନିକ ଯୁଗରେ ସାରା ପୃଥିବୀ ବକ୍ଷରେ ଜାଗ୍ରତ ଜନମତର ଚାହିଦା ବିଶେଷ ଭାବରେ ଉପଲବ୍ଧ ହେଉଛି । ଜନସାଧାରଣ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାରୂପୀ ମନୁଷ୍ୟର ଅନନ୍ୟ ସୃଷ୍ଟିଶୀଳ ବୌଦ୍ଧିକ ପ୍ରୟାସର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ବୁଝି ପାରିଲେ ଏବଂ ଆମ

ସଭ୍ୟତା ଓ ସଂସ୍କୃତିର କ୍ରମବିକାଶ ବ୍ୟାପାରରେ ଏହାର ଯଥାର୍ଥ ଉପଯୋଗ ସମ୍ପର୍କରେ ଅବଧାରିତ ହୋଇପାରିଲେ ଜାଗ୍ରତ ଜନମତର ଚାପରେ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାଶ୍ରୟୀ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମଗୁଡ଼ିକୁ ଆମ ଦେଶ ସମେତ ପୃଥିବୀର ସବୁ ଦେଶରେ ଠିକଣା ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବାର ପଥ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ସୁଗମ୍ୟ ହେବ । ଗୁଣଗ୍ରାହୀ ପାଠକ ପାଠିକାମାନେ ଏହି ଆଲୋଚନାଟିକୁ ପାଠ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଯଦି ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା ଆଧାରିତ ଏପରି ମହାନୁଭବତାକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିପାରନ୍ତି, ତାହାହେଲେ ମୋ'ର ଶ୍ରମ ସାର୍ଥକ ହୋଇଛି ବୋଲି ବିଚାର କରିବି ।

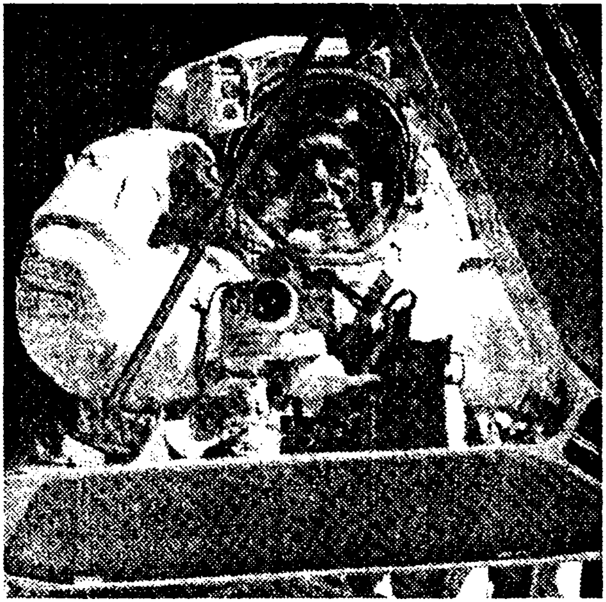
Source : Technology : Special Report on the Moon and Mars, New Scientist, 31 January, 2004 (P 26-37)

(i) In Apollo's Footsteps by Phil Scot (P 27-31)

(ii) The Lonliest Lab by Dana Mackenzie (P 32-33)

(iii) Destination Mars by Justin Mullins (P 34-37)

●



EPILOGUE

Beyond 2100 : Our Place Among the Stars

"The fate of humanity ultimately must lie in the stars. This is not wishful thinking on the part of hopeless visionaries; it is mandated by the laws of quantum physics. Eventually, physics tell us, the earth must die.

Since it is inevitable that the earth will be destroyed sometime in the future, the space programme may ultimately be our only salvation as a species. At some point in the distant future either we stay on the planet and die with it or we leave and migrate to the stars.

Carl Sagan has written that human life is too precious to be restricted to one planet. Just as animal species increase their survivability by dispersing and migrating to different regions, humanity must eventually explore other worlds, if only out of self-interest. It is our fate to reach for the stars."

–MICHIO KAKU : VISIONS

ଡକ୍ଟର ଦେବକାନ୍ତ ମିଶ୍ର

ଜନ୍ମ ୧୯୩୯ ମସିହା। ୧୯୬୦ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ସ୍ନାତକୋତ୍ତର ପରୀକ୍ଷାରେ ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହେବାପରେ ଓଡ଼ିଶା ସରକାରଙ୍କ ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷା ବିଭାଗରେ ସେହି ବର୍ଷଠାରୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଅଧ୍ୟାପକ ଭାବରେ କର୍ମମୁଖର ଜୀବନର ଶୁଭାରମ୍ଭ। ୧୯୮୪ ମସିହାଠାରୁ ଶିକ୍ଷା ବିଭାଗର ପ୍ରଶାସକ ଭାବରେ ବିଭିନ୍ନ ଗୁରୁଦାୟିତ୍ୱ ଗୁଡିକର ସମ୍ପାଦନା, ଯଥା– ଶିକ୍ଷା ନିର୍ଦ୍ଦେଶାଳୟର ଉପନିର୍ଦ୍ଦେଶକ, ରେଭେନ୍ସା ମହାବିଦ୍ୟାଳୟର ଉପାଧ୍ୟକ୍ଷ, ରାଉରକେଲା ସରକାରୀ କଲେଜର ଅଧ୍ୟକ୍ଷ, ଉଚ୍ଚ ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷା ପରିଷଦର ଭାଇସଚେୟାରମ୍ୟାନ, ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷା ପରିଷଦର ସେକ୍ରେଟାରୀ, ଉପସଭାପତି ଓ ସଭାପତି ଏବଂ ଓଡ଼ିଶା ସରକାରଙ୍କ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା ବିଭାଗର ଅତିରିକ୍ତ ଶାସନ ସଚିବ। ୧୯୯୭ ମସିହାରେ ସରକାରୀ ଚାକିରିରୁ ଅବସର ପ୍ରାପ୍ତି ପରେ ଦୁଇ ବର୍ଷ ପାଇଁ ମର୍ଯ୍ୟାଦାପୂର୍ଣ୍ଣ ଓଡ଼ିଶା ବିଜ୍ଞାନ ଏକାଡେମୀର ସଭାପତି ଭାବରେ ଅବସ୍ଥାପିତ।

ପୁସ୍ତକ ସଂଗ୍ରହ, ପୁସ୍ତକ ପଠନ ଓ ପୁସ୍ତକ ରଚନା ହିଁ ପ୍ରଫେସର ମିଶ୍ରଙ୍କର ଏକମାତ୍ର ବୌଦ୍ଧିକ ବିଳାସ। ନିଜ ଗ୍ରନ୍ଥାଗାରରେ ସମୟ ବିତାଇବାକୁ ହିଁ ସେ ସୁଖପ୍ରଦ ମଣନ୍ତି। ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସ ଓ ଦର୍ଶନ, ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଜୀବନୀ, ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର ଅବିସ୍ମରଣୀୟ ଆବିଷ୍କାର ଓ ଉଭାବନ ଏବଂ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ସମାଜ ତଥା ପ୍ରଗତିଶୀଳ ବିଷୟଗୁଡିକର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର ଭୂମିକା ସମ୍ପର୍କରେ ସେ ଉଭୟ ଓଡ଼ିଆ ଓ ଇଂରାଜୀ ଭାଷାରେ ଶତାଧିକ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରିଛନ୍ତି। ଏବେ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କ ଅବିରତ ବୌଦ୍ଧିକ ପ୍ରୟାସ ପୂର୍ବବତ ଅମ୍ଳାନ ରହିଛି।

ISBN 81-7704-061-8
9788177040616

ସୁଧା ପ୍ରକାଶନ